Martínez Guarnieri. AJRPT. 2025;7(3):p25-33
http://www.ajrpt.com
DOI: https://doi.org/10.58172/ajrpt.v7i3.398

AJRPT
ARGENTINIAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND PHYSICAL THERAPY

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Fiabilidad y validez de la escala MRC de 4 puntos para el diagnóstico de debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos: estudio prospectivo

[Reliability and validity of the 4-point MRC scale for the diagnosis of intensive care unit-acquired weakness: a prospective study]

Joaquín Martinez Guarnieri[1*], Martín Gutiérrez Clas[1], María Florencia Bilbao[1], Constanza Milagros Verteramo[1], Franco Tedesco[2,3], Dolores Maturo[1], Brandon Asem[1], Mariana Alejandra Caratti[1], Diego Rafael Garcia Rosello[1], Ariel Pattone[1], Florencia Romina Pintos[1], Malena Grassino[1], Cristian Alfredo Colinas[1], Julieta Ormazabal[1]

Resumen

Objetivo: Determinar la fiabilidad y validez de la nueva escala de 4 puntos del Consejo de Investigación Médica (MRC-4), en comparación con la escala tradicional de 6 puntos (MRC-6) y la dinamometría de fuerza de prensión manual (HGD, por sus siglas en inglés), en sujetos adultos que requirieron asistencia ventilatoria mecánica (AVM) en la unidad de cuidados intensivos (UCI).

Materiales y métodos: Se realizó un estudio prospectivo realizado en cuatro UCI entre enero y noviembre de 2024. Se incluyeron sujetos ≥18 años con ≥48 h de AVM. Se evaluó la fuerza muscular mediante las escalas MRC-4 y MRC-6 y la HGD. Se calcularon la fiabilidad mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI), la validez de criterio mediante la curva ROC y la validez de constructo mediante un análisis de correlación.

Resultados: Se evaluaron 60 sujetos. El CCI intraobservador de las escalas MRC-6 y MRC-4 fue de 0,95 (IC 95 %: 0,89–0,98) y 0,94 (IC 95 %: 0,89–0,97), respectivamente. El CCI interobservador fue de 0,89 (IC 95 %: 0,86–0,93) y 0,87 (IC 95 %: 0,82–0,91), respectivamente. La escala MRC-6 se consideró como método de referencia, y un punto de corte de 25 en la escala MRC-4 obtuvo una sensibilidad de 94,10 % (IC 95 %: 73 %–99 %) y una especificidad de 86 % (IC 95 %: 72,7 %–93,4 %), con un área bajo la curva de 0,94. La correlación de la escala MRC-4 con la escala MRC-6 fue alta (p = 0,83), al igual que con la HGD (p = 0,70).

Conclusión: La escala MRC-4 demostró ser una herramienta fiable y válida para el diagnóstico de debilidad adquirida en la UCI en sujetos adultos en UCI.

Palabras clave: unidad de cuidados intensivos; debilidad muscular; dinamómetro de fuerza muscular; dinamometría manual; enfermedad crítica; examen físico.

* **Correspondencia:** joaquinmg0201@gmail.com
[1] Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich, CABA, Argentina.
[2] Sanatorio Güemes, CABA, Argentina.
[3] Swiss Medical Group Clínica Nordelta, Buenos Aires, Argentina.

Abstract

Objective: To determine the reliability and validity of the new 4-point Medical Research Council scale (MRC-4), compared with the traditional 6-point scale (MRC-6) and the handgrip strength dynamometry (HGD), in adult subjects who required mechanical ventilation (MV) in the intensive care unit (ICU).

Materials and methods: A prospective study was conducted in four ICUs between January and November 2024. Subjects ≥18 years old who required MV for ≥48 h were included. Muscle strength was assessed using the MRC-4 and MRC-6 scales and the HGD. Reliability was calculated using the intraclass correlation coefficient (ICC), criterion validity was assessed by the ROC curve, and construct validity was evaluated through correlation analyses.

Results: A total of 60 subjects were evaluated. The intra-rater ICC for the MRC-6 and MRC-4 scales was 0.95 (95 % CI: 0.89–0.98) and 0.94 (95 % CI: 0.89–0.97). The interrater ICC was 0.89 (95 % CI: 0.86–0.93) and 0.87 (95 % CI: 0.82–0.91), respectively. The MRC-6 scale was considered the reference method, and a cutoff of 25 on the MRC-4 scale yielded a sensitivity of 94.1 % (95 % CI: 73 %–99%) and a specificity of 86 % (95 % CI: 72.7 %–93.4 %), with an area under the curve of 0.94. The correlation of the MRC-4 scale with the MRC-6 scale was high (p = 0.83), as was the correlation with the HGD (p = 0.70).

Conclusion: The MRC-4 scale proved to be a reliable and valid tool for diagnosing ICU-acquired weakness in adult subjects.

Keywords: intensive care units; muscle weakness; muscle strength dynamometer; hand strength; critical illness; physical examination.

Introducción

La debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos (DAUCI) es un problema clínico que afecta a una elevada proporción de sujetos que sobreviven a una enfermedad crítica y requieren asistencia ventilatoria mecánica (AVM) en la unidad de cuidados intensivos (UCI). La DAUCI se caracteriza por la presencia de debilidad muscular incapacitante, que se desarrolla luego del comienzo de una enfermedad crítica y no presenta otra causa que la justifique, excepto el propio tratamiento recibido para salvar la vida del sujeto. Esta afección se caracteriza por una disminución grave de la fuerza muscular, en general asociada a atrofia, de comienzo agudo, difuso, simétrico y generalizado.[1,2,3,4,5] Sus principales consecuencias son una mayor duración de la AVM y estancia en UCI, mayor mortalidad y disminución del estado funcional general, incluso años después de la enfermedad aguda.[1,2,3,4,5,6]

Uno de los desafíos que enfrenta el equipo de salud es el diagnóstico oportuno y preciso de la DAUCI. La escala de 6 puntos del Consejo de Investigación Médica (MRC-6) es la prueba diagnóstica más utilizada, considerada por algunos autores el método de referencia.[2,3,5] La dinamometría de fuerza de prensión manual (HGD, por sus siglas en inglés) también ha demostrado ser una herramienta válida.[2] La escala MRC-6, a pesar de ser la prueba más utilizada, presenta limitaciones, particularmente en su fiabilidad interobservador y reproducibilidad.[7,8,9,10,11,12,13,14,15]

Vanhoutte et al., mediante un análisis basado en el modelo *Rasch* de abordaje de las propiedades psicométricas de la escala MRC-6, generaron un nuevo sistema de puntuación que se basa en una clasificación de 4 puntos (MRC-4). Esta nueva escala se desarrolló con el objetivo de mejorar la precisión de la escala del MRC y subsanar los umbrales desordenados que dificultan la

Lectura rápida

¿Qué se sabe?

La debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos (DAUCI) prolonga la ventilación mecánica y aumenta la morbimortalidad. Para su diagnóstico, se creó la escala de 4 puntos del Consejo de Investigación Médica (MRC-4), que podría mejorar la precisión y reproducibilidad de las herramientas convencionales.

¿Qué aporta este trabajo?

Se evaluaron las propiedades psicométricas de la escala simplificada MRC-4, que demostró una alta fiabilidad y correlación con la escala de 6 puntos del Consejo de Investigación Médica (MRC-6) y la fuerza de prensión manual medida mediante dinamometría. Un puntaje inferior a 25 puntos mostró una elevada sensibilidad y especificidad para diagnosticar DAUCI.

discriminación consistente de los puntajes de la escala MRC-6. Se concluyó que podría mejorar la reproducibilidad de la herramienta en la práctica clínica.[14] Posteriormente, Parry et al. realizaron un estudio prospectivo en el que examinaron el desempeño clínico de la escala MRC-4. Evaluaron su fiabilidad y compararon también la técnica isométrica con la técnica a través del rango completo. En una segunda parte del estudio, buscaron determinar la validez de la escala MRC-4 para el diagnóstico de DAUCI. Encontraron una mejor fiabilidad en la escala MRC-4 en comparación con la escala tradicional MRC-6; la fiabilidad era máxima aplicando el método de medición isométrica. Mediante el análisis del área bajo la curva ROC (AUC, por sus siglas en inglés), identificaron un punto de corte de 24 sobre 36 puntos posibles para el diagnóstico de DAUCI, con una capacidad de discriminación y una precisión diagnóstica excelentes. Los resultados fueron alentadores, aunque requieren mayor validación.[8]

Los objetivos de este estudio son determinar la fiabilidad y la validez de la nueva escala MRC-4, en comparación con la escala MRC-6 y la HGD, mediante un análisis prospectivo en sujetos adultos que requirieron AVM en la UCI.

Materiales y métodos

Diseño y ámbito

Estudio de cohorte prospectivo llevado a cabo en cuatro UCI con un total de 36 camas en el Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich (Buenos Aires, Argentina), entre enero de 2024 y noviembre de 2024. Se utilizó un muestreo por conveniencia. El sujeto, o su familiar a cargo, otorgó el consentimiento informado. Se garantizó la preservación de la confidencialidad de los datos. Se siguieron las recomendaciones de la declaración STROBE (siglas en inglés de «Fortalecimiento del reporte de estudios observacionales en epidemiología») para estudios observacionales (**Material complementario 1**).[16] El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich (#11601; fecha de aprobación 26/12/2023) y registrado en la Plataforma de Registro Informatizado de Investigaciones en Salud de la Ciudad de Buenos Aires (PRIISA.BA). Los datos de los sujetos fueron resguardados mediante codificación y se mantuvo la confidencialidad de la información personal, según las normas internacionales de investigación de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM), la Ley 3301 del Ministerio de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (MSGCBA) y la Resolución 1480/2011 del Ministerio de Salud de la Nación (MSN).

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron sujetos mayores de 18 años que requirieron AVM durante 48 horas o más, sin lesión del sistema nervioso, sin secuela motora o amputación, sin antecedentes de trastorno cognitivo que impidieran la comprensión de órdenes simples, con estado de alerta (escala de agitación-sedación de Richmond [RASS] entre -1 y +1) y sin contraindicación absoluta de movilización. Se excluyeron aquellos sujetos a los que no se les pudo completar las mediciones de las escalas de la MRC.

Evaluadores

Trece kinesiólogos/as que se desempeñaban en el cuidado habitual de sujetos críticos en las UCI, con al menos un año de experiencia, evaluaron a los sujetos y recolectaron los datos. La escala MRC-6 y la HGD son evaluadas habitualmente en dichas UCI. Adicionalmente, previo al estudio, todos/as recibieron entrenamiento para la evaluación de las escalas MRC-6 y MRC-4 y de la HGD, según el protocolo estandarizado desarrollado para el estudio.

Medición de fuerza muscular

Para evaluar las escalas MRC-6 y MRC-4 se consideraron seis grupos musculares de manera bilateral: abducción de hombro, flexión de codo, extensión de muñeca, flexión de cadera, extensión de rodilla y dorsiflexión de tobillo. La escala tradicional MRC-6 puntúa cada grupo muscular según seis ítems: 0, ausencia de contracción muscular y 5, fuerza normal contra resistencia máxima. Un puntaje inferior a 48, de un máximo de 60 puntos, se consideró positivo para DAUCI.[17,18,19,20,21] La escala MRC-4 puntúa cada grupo muscular según 4 ítems: 0, parálisis; 1, debilidad grave con pérdida mayor al 50 % de la fuerza, sin lograr vencer gravedad; 2, debilidad leve con pérdida menor al 50 % de la fuerza, logrando vencer gravedad; 3, fuerza normal (**Tabla 1**). Presenta un puntaje máximo de 36 puntos, y un resultado inferior a 24 es positivo para DAUCI. Para ambas escalas, un resultado negativo descarta la presencia de DAUCI, mientras que, para confirmar el diagnóstico, se requieren resultados positivos en dos días consecutivos, evaluadas en condiciones similares. La metodología de evaluación se realizó según los protocolos habituales, con la modificación de que la fuerza se evaluó de forma isométrica, con el miembro en posición intermedia de su

Tabla 1. Puntaje de la escala de 6 puntos del Consejo de Investigación Médica (MRC-6) y de la escala de 4 puntos (MRC-4)

MRC-6		MRC-4	
0	Sin contracción muscular	0	Parálisis
1	Vestigio de contracción muscular	1	Debilidad grave: pérdida de fuerza >50 % (no vence gravedad)
2	Movimiento activo eliminando la gravedad		
3	Movimiento activo contra la gravedad	2	Debilidad leve: pérdida de fuerza <50 % (vence gravedad)
4	Movimiento activo contra la gravedad y la resistencia		
5	Movimiento activo contra la gravedad y la resistencia máxima	3	Fuerza normal

rango de movimiento.[8,22,23,24] La fuerza de prensión se evaluó mediante la HGD (*Jamar hydraulic dynamometer*, *Model* 5030 J1). Se evaluó el miembro hábil del sujeto en la misma posición utilizada en la escala del MRC, con el codo en flexión de 90° y la muñeca en posición neutral. Se solicitó al sujeto realizar la mayor fuerza posible durante 5 segundos, en tres intentos, con un descanso entre ellos de 60 segundos. Se consideró no evaluable al sujeto que no pudo mantener el dinamómetro contra la gravedad. Se registró para el análisis el mejor valor obtenido. Valores inferiores a 11 kg en hombres e inferiores a 7 kg en mujeres se consideraron positivos para DAUCI.[2,8,12,25]

Aleatorización y enmascaramiento

Dos kinesiólogos/as se encargaron de evaluar la escala del MRC. Tanto el orden de medición como la asignación de la escala puntuada por cada kinesiólogo/a (MRC-6 o MRC-4) para el análisis de validez se realizaron de manera aleatoria (Aleatorizador, MATH Domain Development®). Un/a tercer/a kinesiólogo/a se encargó de recolectar los datos, sumar la puntuación de las escalas y evaluar la fuerza de prensión mediante la HGD. Para facilitar un enmascaramiento efectivo entre los/las kinesiólogos/as, no se informó al sujeto de los resultados obtenidos hasta finalizar la recolección de los datos. El análisis estadístico fue realizado por un investigador externo a la recolección de datos.

Protocolo

Previo a la medición, se valoró el estado de alerta del sujeto a través de la RASS, que debía estar entre -1 y +1. La capacidad de compresión se evaluó solicitando al sujeto que realizara al menos 4 de 6 comandos simples. Todo sujeto que no cumplía alguno de estos requisitos fue reevaluado al día siguiente, hasta que los cumpliera o se perdiera el seguimiento. En el primer día de evaluación, se midieron las escalas del MRC, con un período de descanso de 5 minutos entre cada prueba, y luego se evaluó la HGD. Para evaluar la fiabilidad, ambos/as kinesiólogos/as puntuaron las escalas MRC-6 y MRC-4. En el segundo día se evaluaron a todos los sujetos que cumplían con los criterios de evaluación en el día uno. Estas mediciones se utilizaron para evaluar la fiabilidad de la escala en sujetos sin DAUCI y para evaluar la fiabilidad y validez en los resultados positivos del primer día. En los casos en que se evaluó la escala del MRC al segundo día, el orden de medición se alternó para disminuir un posible sesgo por cansancio. La HGD se evaluó solo en el primer día. (**Material complementario 2 y 3**).

Otras variables recolectadas

Se recopilaron de las historias clínicas de cada sujeto los siguientes datos: sexo, edad, antecedentes, fecha y motivo de ingreso, días y motivo de AVM, días de sedación, requerimiento de bloqueantes neuromusculares y de insulina, evaluación secuencial de la insuficiencia orgánica (SOFA, por sus siglas en inglés), evaluación de fisiología aguda y de salud crónica II (APACHE II, por sus siglas en inglés) e índice de comorbilidad de Charlson.

Análisis estadístico

El tamaño muestral se calculó según los datos de especificidad, sensibilidad y características de las curvas ROC de la escala MRC-4 existentes en la literatura.[8] Para el análisis de validez se estimó un tamaño muestral de 60 sujetos, asumiendo una sensibilidad de 0,75, una especificidad de 0,70 y un AUC de 0,80. En el análisis de fiabilidad, el cálculo indicó un mínimo de 24 sujetos para detectar un coeficiente de confiabilidad superior a 0,80, con un nivel de significación de 0,05. Con el fin de mejorar la precisión y la robustez de las estimaciones, se utilizaron todas las observaciones con datos de ambos evaluadores en dos días consecutivos.

Se evaluó la fiabilidad mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI) y se empleó el método *bootstrap* de efectos aleatorios de mediciones únicas. Se evaluó la fiabilidad interobservador considerando las mediciones de ambos días de evaluación de manera conjunta. La validez de criterio se evaluó mediante el análisis de la capacidad diagnóstica del puntaje de la escala MRC-4 para identificar DAUCI, con un puntaje de la escala MRC-6 inferior a 48 puntos como referencia. Se construyó una curva ROC y se calculó el AUC para estimar el desempeño global de la escala MRC-4. El punto de corte óptimo se deter-

minó mediante el índice de Youden. Para la validez convergente, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman del puntaje de la escala MRC-4 con el puntaje de la escala MRC-6, la HGD, los días de ventilación mecánica, el puntaje SOFA y el puntaje Charlson. Para la validez discriminante, se realizaron comparaciones con la prueba exacta de Fisher entre los grupos DAUCI y sin DAUCI, clasificados con la escala MRC-4, respecto de la escala MRC-6 y la HGD. Además, se analizaron las diferencias de la HGD entre los grupos DAUCI y sin DAUCI según la escala MRC-4, diferenciados por sexo mediante la prueba de Wilcoxon Mann Whitney.

La normalidad de las variables numéricas se evaluó mediante inspección gráfica y prueba de Shapiro Wilk. Las variables se presentan como media y desviación estándar (DE), mediana y rango intercuartílico (RIQ), o frecuencia absoluta y frecuencia relativa, según corresponda. Se consideró un valor alfa <0,05 como estadísticamente significativo. Se utilizó el software R (versión 4.4.1).

Resultados

Se incluyó un total de 61 sujetos, de los cuales solo uno fue excluido por presentar dolor en uno de sus miembros, lo que imposibilitó completar las mediciones del MRC. La **Tabla 2** muestra las características clínicas y demográficas de los 60 sujetos que completaron las mediciones, clasificados en DAUCI o sin DAUCI según el resultado obtenido con la escala MRC-4. Se perdieron datos correspondientes a los días de sedación (n=3) y a los puntajes SOFA (n=3), APACHE II (n=3) y Charlson (n=2). No se pudieron obtener los valores de la HGD en dos sujetos. En la escala MRC-6 se obtuvo una media de 53,6 (DE 3,9) para los negativos (n=43) y de 38,1 (DE 11,6) para los positivos (n=17) de los 60 puntos posibles, lo que resultó en una incidencia de DAUCI del 28 % en la muestra.

Tabla 2. Características de los 60 sujetos clasificados según el resultado de la escala MRC-4 (punto de corte <25)

Variable	Sin DAUCI (n = 38)	DAUCI (n = 22)
Sexo masculino, n (%)	27 (71 %)	7 (32 %)
Edad, media (DE), años	45,2 (17,5)	58,7 (15,6)
Motivo de AVM, n (%)		
Deterioro del sensorio	9 (24 %)	2 (9,1 %)
Insuficiencia respiratoria	12 (32 %)	15 (68 %)
Protección de vía aérea	2 (5,3 %)	0 (0 %)
PCR	2 (5,3 %)	0 (0 %)
Posoperatorio	12 (32 %)	3 (14 %)
Shock	1 (2,6 %)	2 (9,1 %)
Duración de AVM, mediana (RIQ), días	8 (5-13)	12,5 (6,7-27,5)
Tiempo de sedación, mediana (RIQ), días	6 (3-9)	9 (3-11)
Utilización de BNM, n (%)	0 (0 %)	4 (18 %)
Puntajes de gravedad		
SOFA, media (DE), puntaje	8,40 (3,4)	8,70 (4,4)
APACHE II, media (DE), puntaje	17,90 (7,2)	18,80 (6,8)
Charlson, mediana (RIQ), puntaje	2 (0-3)	3 (2-5)

DAUCI: debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos; **DE:** desviación estándar; **AVM:** asistencia ventilatoria mecánica; **PCR:** paro cardiorrespiratorio; **RIQ:** rango intercuartílico; **BNM:** bloqueantes neuromusculares; **SOFA:** siglas en inglés de «evaluación secuencial de la insuficiencia orgánica»; **APACHE II:** siglas en inglés de «evaluación de fisiología aguda y de salud Crónica II».

Fiabilidad

Para la fiabilidad intraobservador se utilizaron 38 observaciones que disponían de mediciones de ambos evaluadores en ambos días. La fiabilidad intraobservador fue excelente para ambas escalas. Para la escala MRC-6 se obtuvo un CCI de 0,95 (IC 95 %: 0,89–0,98), mientras que para la escala MRC-4 se obtuvo un CCI de 0,94 (IC 95 %: 0,89–0,97). El CCI general interobservador, que considera observaciones repetidas en un modelo jerárquico de efectos mixtos, fue de 0,89 (IC 95 %: 0,86–0,93) para la escala MRC-6 y de 0,87 (IC 95 %: 0,82–0,91) para la escala MRC-4, lo que indica en ambos casos una buena fiabilidad entre evaluadores (**Material complementario 4 a 7**).

Validez

Se determinó un punto de corte inferior a 25 puntos en la escala MRC-4 para el diagnóstico de DAUCI. El AUC, utilizando como referencia el puntaje de la escala MRC-6 (corte en 48 puntos), fue de 0,94 (IC 95 %: 0,88-1) (**Figura 1**). Con este umbral, la escala MRC-4 expresó una media de 30,8 (DE +3,2) para los negativos (n = 38) y de 21 (DE 3) para los positivos (n = 22). Se obtuvo una sensibilidad de 94,1 % (IC 95 %: 73 %–99 %) y una especificidad de 86 % (IC 95 %:72,7 %–93,4 %). El valor predictivo positivo fue de 72,7 % (IC 95 %: 51,8 %–86,8 %), mientras que el valor predictivo negativo fue de 97,4 % (IC 95 %: 86,5 %–99,5 %), lo que refleja un desempeño especialmente alto para excluir la enfermedad. La exactitud global de la prueba fue del 88,3 % (IC 95 %: 77,8 %–94,2 %). La razón de verosimilitud positiva fue de 6,75 (IC 95 %: 3,75–12,13), considerado un valor moderado, y la razón de verosimilitud negativa

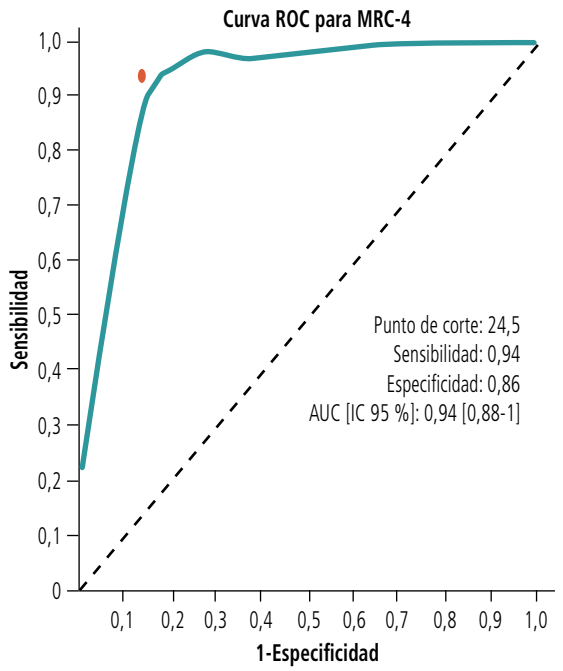

Figura 1. Área bajo la curva ROC.
El punto de corte que optimiza la sensibilidad y especificidad de la escala MRC-4 es un puntaje < 24,5, utilizando como referencia la escala de 6 puntos (MRC-6).

MRC-4: escala de 4 puntos del Consejo de Investigación Médica; **AUC:** siglas en inglés de «área bajo la curva ROC».

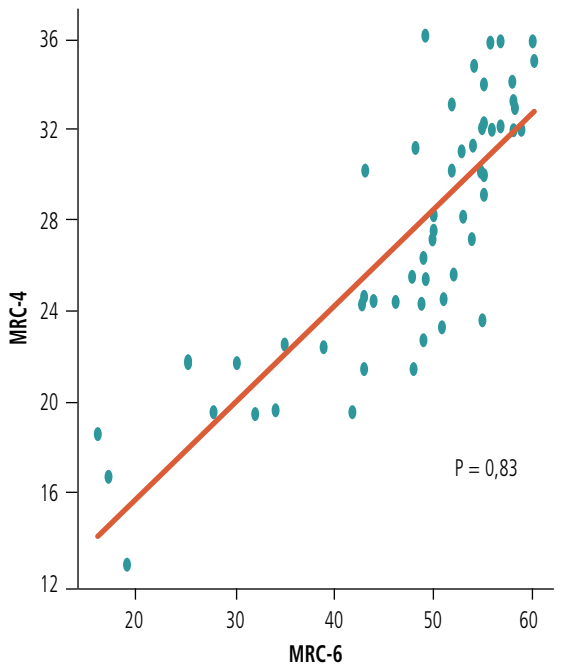

Figura 2. Correlación lineal entre la escala MRC-4 y la escala MRC-6.

MRC-4: escala de 4 puntos del Consejo de Investigación Médica; **MRC-6:** escala de 6 puntos del Consejo de Investigación Médica.

fue de 0,06 (IC 95 %: 0,009–0,49), lo que refleja una fuerte disminución de la probabilidad de DAUCI en caso de un resultado negativo.

Se observó una correlación positiva muy fuerte entre los puntajes de las escalas MRC-4 y MRC-6, con un coeficiente de correlación de p = 0,83 (IC 95 %: 0,73–0,89, p < 0,001) (**Figura 2**). Con relación a la HGD, se observó una correlación positiva fuerte con el puntaje de la escala MRC-4, con un coeficiente de p = 0,70 (IC 95 %: 0,54 a 0,81; p < 0,001). En cuanto a su relación con variables clínicas, se identificó una correlación negativa débil entre el puntaje de la escala MRC-4 y la cantidad de días en ventilación mecánica (p = -0,27, IC 95 %: -0,49 a -0,02, valor p = 0,03) y una correlación negativa moderada con el puntaje de comorbilidad de Charlson (p = -0,47, IC 95 %: -0,65 a -0,25, valor p < 0,001).

En mujeres sin DAUCI, la mediana de la fuerza máxima fue de 10 kg (RIQ 9–14), mientras que en mujeres con DAUCI fue de 6 kg (RIQ 4,25–8). En hombres sin DAUCI, la mediana fue de 20 kg (RIQ 17–25), mientras que en hombres con DAUCI fue de 8 kg (RIQ 3–11,5). Todas estas diferencias fueron estadísticamente significativas (**Figura 3**) (**Material complementario 8 a 12**).

Discusión

Los resultados de validez y fiabilidad obtenidos en nuestro estudio confirman la utilidad de la escala MRC-4 para el diagnóstico de DAUCI. El análisis de la curva ROC, tomando como prueba de referencia la escala MRC-6, mostró un AUC de 0,94 (IC 95 %: 0,88–1), con una sensibilidad de 94,1 % y una especificidad de 86 % al emplear un valor inferior a 25 puntos como criterio de discriminación. Este valor ofrece una excelente capacidad para detectar a los sujetos con DAUCI y una muy buena capacidad para corroborar el diagnóstico. El desempeño es comparable al reportado por Parry et al., quienes adoptaron la misma metodología en su validación prospectiva de la escala MRC4 y hallaron un AUC de 0,92, una sensibilidad de 84 % y una especificidad de 100 % con un corte de inferior a 24 puntos.[8]

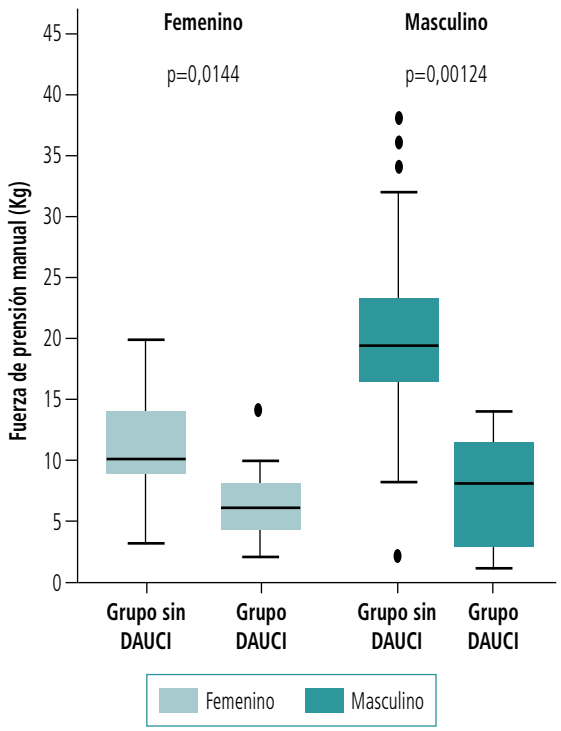

Figura 3. Fuerza de prensión manual según sexo y grupo, con y sin debilidad adquirida en unidad de cuidados intensivos.
Se muestran los valores de fuerza de prensión manual (Kg) en mujeres (izquierda) y varones (derecha), mediante la comparación entre el grupo con diagnóstico de DAUCI y el grupo sin DAUCI. Las diferencias entre grupos fueron estadísticamente significativas tanto en mujeres (p=0,01) como en varones (p<0,01).

DAUCI: debilidad adquirida en unidad de cuidados intensivos.

Ali et al. y Vanhorebeek et al. proponen el uso de la HGD como alternativa válida para el diagnóstico de DAUCI, considerada incluso como una prueba de referencia.[2,12] Es por ello que, para profundizar en la validez, se comparó la escala MRC-4 con la HGD, aplicando los puntos de corte inferiores a 11 kg en hombres y a 7 kg en mujeres, y se obtuvo una fuerte asociación. Estos resultados refuerzan la adecuada capacidad discriminante de la escala MRC-4 frente a una medición objetiva de la fuerza muscular. En este estudio, dos sujetos no pudieron ser evaluados mediante la HGD porque no lograron vencer la gravedad para sostener el instrumento; ambos/as presentaron resultado positivo en ambas escalas del MRC.

La fiabilidad de la escala MRC-4, mediante la técnica isométrica, demostró ser igualmente robusta. La consistencia intraobservador (CCI = 0,94; IC 95 %: 0,89–0,97) resultó apenas inferior a la de la escala MRC-6 (CCI = 0,95; IC 95 %: 0,89–0,98), mientras que la fiabilidad interobservador jerárquica alcanzó 0,87 (IC 95 %: 0,82–0,91) frente a 0,89 (IC 95 %: 0,86–0,93) para la escala MRC-6. Aunque los valores estimados para la escala MRC-4 fueron levemente inferiores, no se observaron diferencias entre ambas escalas según sus intervalos de confianza. Esta observación contrasta con estudios previos que reportaron una fiabilidad interobservador más baja para la escala MRC-6.[11,12,13,14,15]

La escala MRC-4 demuestra ventajas operativas en comparación con la escala MRC-6. Al colapsar categorías de la escala tradicional en una única categoría, se restablecen umbrales ordenados según el análisis *Rasch* y se simplifica su aplicación, lo que puede aumentar la adhesión en contextos con recursos y entrenamiento variables.[14] Por su parte, la HGD confirma su rol como prueba rápida y de bajo costo para cribado inicial de DAUCI, según señalan Parry et al.[8] La adopción de la técnica de medición isométrica potencia la fiabilidad y simplifica aún más la medición de las escalas del MRC, al limitar la evaluación de la fuerza muscular a un rango intermedio, sin requerir que el sujeto logre realizar el movimiento en todo su rango. Este hecho suele dificultar la evaluación en la práctica clínica debido a limitaciones del rango articular, dolor y/o mayor complejidad en la estandarización de la técnica de medición. A su vez, podría disminuir el tiempo de evaluación.

Al comparar nuestro estudio con el de Parry et al., los puntos de corte que optimizan la sensibilidad y la especificidad son similares: 24 y 25 puntos.[8] En este sentido, el presente estudio es congruente y respalda los resultados previos de validez de la escala MRC-4. La confirmación de un punto de corte inferior a 25 puntos en la escala MRC-4 en una única cohorte monocéntrica representa un avance, pero también plantea la necesidad de validar esta cifra en poblaciones más heterogéneas y a lo largo del tiempo. La combinación de la escala MRC-4 y la HGD con otras herramientas (ej., ecografía muscular) podría optimizar la detección de debilidad y guiar intervenciones de rehabilitación más precisas en sujetos críticos.

Conclusión

La escala MRC-4 demostró ser una herramienta fiable y válida para el diagnóstico de DAUCI en sujetos adultos en UCI, comparable con la escala original MRC-6 y con la HGD.

Agradecimientos
A los licenciados Esther López Díaz, Cecilia Brondo, Aldo Ruiz, Bruno Segaría, Ommi Acosta Sero y a los profesionales de la Unidad de terapia intensiva del Hospital Dr. Cosme Argerich.

Para obtener el material complementario de este estudio enviar un correo electrónico a **info@ajrpt.com**

Fuente de financiamiento
Sin financiamiento.

Conflicto de intereses
Las autoras y los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de las autoras y los autores
Conceptualización: JMG; curación de datos: MGC, MFB, FT; análisis formal: FT; investigación: JMG, MGC, MFB, CMV, DM, BA, MAC, DRGR, AP, FRP, MG, CAC, JO; metodología: JMG, FT; administración del proyecto: JMG, FT; recursos: MGC, MFB; software: MGC, MFB, FT; supervisión: JMG, MGC; validación: JMG, MGC, MFB; visualización: JMG, CV; redacción – borrador original: JMG, MGC, MFB, CMV, FT, DM, BA, MAC, DRGR, AP, FRP, MG, CAC, JO; redacción – revisión y edición: JMG, MGC, MFB, CMV, FT, DM, BA, MAC, DRGR, AP, FRP, MG, CAC, JO.

Recibido: 4 de agosto de 2025. **Aceptado:** 3 de octubre de 2025.

Editor responsable
Darío Villalba.

Referencias

1. Diaz Ballve LP, Dargains N, Urrutia Inchaustegui JG, Bratos A, Milagros Percaz M de L, Bueno Ardariz C, et al. Weakness acquired in the intensive care unit. Incidence, risk factors and their association with inspiratory weakness. Observational cohort study. Rev Bras Ter Intensiva. 2017;29(4):466–75. doi: 10.5935/0103-507X.20170063
2. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. Intensive Care Med. 2020;46(4):637–53. doi: 10.1007/s00134-020-05944-4
3. Goodson CM, Tipping C, Mantheiy EC, Nikayin S, Seltzer J, Outten C, et al. Physical rehabilitation in the ICU: Understanding the evidence. ICU Management & Practice. [Internet] 2017 [citado 03 may 2025];17(3):152-154. Disponible en: https://healthmanagement.org/c/icu/issuearticle/physical-rehabilitation-in-the-icu-understanding-the-evidence
4. Via Clavero G, Sanjuán Naváis M, Menéndez Albuixech M, Corral Ansa L, Martínez Estalella G, Díaz-Prieto-Huidobro A. Evolution in muscle strength in critical patients with invasive mechanical ventilation. Enferm Intensiva. 2013 Oct-Dec;24(4):155-66. doi: 10.1016/j.enfi.2013.09.001
5. Ibarra-Estrada MA, Briseño-Ramírez J, Chiquete E, Ruiz-Sandoval JL. Debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos: Polineuropatía y miopatía del paciente en estado crítico. Rev Mex Neuroci. 2010;11(4):289-95.
6. Hermans G, Van Mechelen H, Clerckx B, Vanhullebusch T, Mesotten D, Wilmer A, et al. Acute outcomes and 1-year mortality of intensive care unit-acquired weakness. A cohort study and propensity-matched analysis. Am J Respir Crit Care Med. 2014 Aug 15;190(4):410-20. doi: 10.1164/rccm.201312-2257OC
7. Bohannon RW. Manual muscle testing: does it meet the standards of an adequate screening test? Clin Rehabil. 2005 Sep;19(6):662-7. doi: 10.1191/0269215505cr873oa
8. Parry SM, Berney S, Granger CL, Dunlop DL, Murphy L, El-Ansary D, et al. A new two-tier strength assessment approach to the diagnosis of weakness in intensive care: an observational study. Crit Care. 2015 Feb 26;19(1):52. doi: 10.1186/s13054-015-0780-5
9. Stevens RD, Marshall SA, Cornblath DR, Hoke A, Needham DM, de Jonghe B, et al. A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. Crit Care Med. 2009 Oct;37(10 Suppl):S299-308. doi: 10.1097/CCM.0b013e3181b6ef67
10. Kleyweg RP, van der Meché FG, Schmitz PI. Interobserver agreement in the assessment of muscle strength and functional abilities in Guillain-Barré syndrome. Muscle Nerve. 1991 Nov;14(11):1103-9. doi: 10.1002/mus.880141111
11. Hermans G, Clerckx B, Vanhullebusch T, Segers J, Vanpee G, Robbeets C, et al. Interobserver agreement of Medical Research Council sum-score and handgrip strength in the intensive care unit. Muscle Nerve. 2012 Jan;45(1):18-25. doi: 10.1002/mus.22219
12. Ali NA, O'Brien JM Jr, Hoffmann SP, Phillips G, Garland A, Finley JC, et al. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. Am J Respir Crit Care Med. 2008 Aug 1;178(3):261-8. doi: 10.1164/rccm.200712-1829OC
13. Elliott D, Denehy L, Berney S, Alison JA. Assessing physical function and activity for survivors of a critical illness: a review of instruments. Aust Crit Care. 2011 Aug;24(3):155-66. doi: 10.1016/j.aucc.2011.05.002
14. Vanhoutte EK, Faber CG, van Nes SI, Jacobs BC, van Doorn PA, van Koningsveld R, et al.; PeriNomS Study Group. Modifying the Medical Research Council grading system through Rasch analyses. Brain. 2012 May;135(Pt 5):1639-49. doi: 10.1093/brain/awr318
15. Connolly BA, Jones GD, Curtis AA, Murphy PB, Douiri A, Hopkinson NS, et al. Clinical predictive value of manual muscle strength testing during critical illness: an observational cohort study. Crit Care. 2013 Oct 10;17(5):R229. doi: 10.1186/cc13052
16. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. J Clin Epidemiol. 2008 Apr;61(4):344-9. doi: 10.1016/j.jclinepi.2007.11.008

17. De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Durand-Zaleski I, Boussarsar M, et al. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study. JAMA. 2002 Dec 11;288(22):2859-67. doi: 10.1001/jama.288.22.2859
18. Gosselink R, Needham D, Hermans G. ICU-based rehabilitation and its appropriate metrics. Curr Opin Crit Care. 2012 Oct;18(5):533-9. doi: 10.1097/MCC.0b013e328357f022
19. Latronico N, Gosselink R. A guided approach to diagnose severe muscle weakness in the intensive care unit. Rev Bras Ter Intensiva. 2015 Jul-Sep;27(3):199-201. doi: 10.5935/0103-507X.20150036
20. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. Crit Care. 2015 Aug 5;19(1):274. doi: 10.1186/s13054-015-0993-7
21. Sosa A, Pérez Díaz F, Melgarejo F, Ramírez A, Amedey M, Bianchini F, et al. Debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos. Fronteras en Medicina. 2019;14(2):94-97. doi: 10.31954/RFEM/201902/0094-0097
22. Ciesla N, Dinglas V, Fan E, Kho M, Kuramoto J, Needham D. Manual muscle testing: a method of measuring extremity muscle strength applied to critically ill patients. J Vis Exp. 2011 Apr 12;(50):2632. doi: 10.3791/2632
23. Hough CL, Lieu BK, Caldwell ES. Manual muscle strength testing of critically ill patients: feasibility and interobserver agreement. Crit Care. 2011;15(1):R43. doi: 10.1186/cc10005
24. Maud P, Foster C. Physiological assessment of human fitness. Champaign, IL: Human Kinetics; 2006.
25. Cottereau G, Messika J, Megarbane B, Guérin L, da Silva D, Bornstain Cet al. Handgrip strength to predict extubation outcome: a prospective multicenter trial. Ann Intensive Care. 2021 Oct 2;11(1):144. doi: 10.1186/s13613-021-00932-3

Argentinian Journal of Respiratory and Physical Therapy by AJRPT is licensed under a **Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional License**. Creado a partir de la obra en **www.ajrpt.com**. Puede hallar permisos más allá de los concedidos con esta licencia en **www.ajrpt.com**

Citar este artículo como: Martinez Guarnieri J, Gutiérrez Clas M, Bilbao MF, Verteramo CM, Tedesco F, Maturo D, Asem B, Caratti MA, Garcia Rosello DR, Pattone A, Pintos FR, Grassino M, Colinas CA, Ormazabal J. **Fiabilidad y validez de la escala MRC de 4 puntos para el diagnóstico de debilidad adquirida en la unidad de cuidados intensivos: estudio prospectivo.** AJRPT. 2025;7(3):25-33. doi: 10.58172/ajrpt.v7i3.398

Participe en nuestra revista

@ajrpther

Lo invitamos a visitar e interactuar a través de la página
www.ajrpt.com

Envíenos sus manuscritos