



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY




Cátedra de Hematología


HOSPITAL DE CLÍNICAS
Dr. Manuel Quintela

Ciclo de Metodología II 2017

**“Debilidad muscular respiratoria y locomotora en
Área de Cuidados Intermedios polivalente y sus
implicancias clínicas”**

Grupo 70

Bachilleres:

- Freire Sosa, Martín Germán
- Marrero Cedres, Gregory –
- Meirelles Silveira, Stefani Lorena –
- Morales Carameso, Lucía –
- Musso Siri, Lia –
- Techera Miraballes, Lucía –

Orientador: Dr. Adrián Aguiar.

Co-orientador: Dr. Manuel Baz.

Departamentos: Clínica Médica C y Cátedra de Hematología – Hospital de Clínicas.

INDICE

1. Resumen	3.
2. Introducción	5.
3. Objetivos	8.
4. Metodología	9.
5. Resultados	11.
6. Discusión	12.
7. Conclusiones y perspectivas	13.
8. Referencias bibliográficas	14.
9. Tablas y gráficas	17.
10. Anexos	21.

RESÚMEN

Introducción. La debilidad muscular se define como una vaga queja de debilidad, fatiga o agotamiento atribuible a la debilidad de varios músculos. La debilidad puede ser caracterizada como subaguda o crónica, a menudo progresiva, y es una manifestación de muchas enfermedades musculares y neuromusculares.

La debilidad muscular es un problema frecuente en las Unidades de Cuidado Intensivo, siendo más importante cuando afecta los músculos respiratorios. En la mayor parte de los pacientes esta debilidad muscular es una consecuencia de su enfermedad.

La evaluación de la función muscular esquelética respiratoria y locomotora, se hace en términos de masa muscular y fuerza muscular. A los fines de la evaluación de la fuerza muscular, ésta se expresa en términos de presión.

La prevalencia y las implicancias clínicas de la debilidad muscular en pacientes críticos graves ingresados a Terapia Intensiva, ha sido materia de creciente investigación en los últimos años, y globalmente se ha visto que los pacientes ingresados en cuidados intensivos desarrollan una debilidad importante en los miembros y en los músculos respiratorios. No obstante, se desconoce la prevalencia en pacientes con un grado de severidad menor y que en su mayoría no han requerido asistencia respiratoria mecánica, ingresados a un Área de Cuidados Intermedios.

Objetivo. Fue determinar la prevalencia de la debilidad muscular esquelética respiratoria y locomotora en los pacientes ingresados a un Área de Cuidados Intermedios Polivalentes del Hospital de Clínicas (ACI HC). Se recabaron datos patronímicos, edad, sexo, motivo de ingreso, grado de comorbilidades (Charlson). Las medidas de función muscular medidas fueron: masa, fuerza y medida citoquinas circulantes de interés.

Resultados. Estudiamos 14 pacientes ingresados consecutivamente al ACI-HC, edad 52 años \pm 20, sexo 7:7, Charlson $1,36 \pm 1,44$, estadía en la Unidad 7 días $\pm 4,5$. La enfermedad que motivo el ingreso fue de causa: 2 cardiovascular, 3 respiratoria, 2 renal, 1 hematológica, 1 neurológica, 2 hepato-biliar, 1 gastroenterológica, 1 autoinmune, 1 poli-trauma. Los pacientes presentaron los siguientes valores de fuerza muscular al D1 vs D3 vs D5: en referencia al hand-grip $19,5 \pm 11,179$ vs $19,857 \pm 12,546$ vs $21,5 \pm 12,952$ (p=NS), en referencia al QMVC $16,893 \pm 5,856$ vs $13,957 \pm 4,627$ vs $16,242 \pm 3,828$ (p=NS). Se encontró una asociación entre la edad y la QMVC

al día 1 ($r=-0.71$, $p=0.005$). No se encontró asociación entre hand-grip y QMVC con la estadía en la Unidad ($p=NS$).

Conclusiones. En la muestra estudiada, los pacientes ingresados al ACI-HC presentan debilidad muscular pero no la exacerban durante la internación. No encontramos asociación entre la debilidad muscular locomotora y la estadía en la Unidad. Será necesario continuar con el presente estudio y estudios adicionales, para continuar el análisis de los objetivos planteados.

PALABRAS CLAVE: debilidad muscular, fuerza muscular, escala MRC, hand-grip, QMVC (Quadriceps strength predicts mortality), biomarcadores de inflamación.

INTRODUCCIÓN

La debilidad muscular se define como una vaga queja de debilidad, fatiga o agotamiento atribuible a la debilidad de varios músculos. La debilidad puede ser caracterizada como subaguda o crónica, a menudo progresiva, y es una manifestación de muchas enfermedades musculares y neuromusculares.^{1,2}

La debilidad muscular es un problema frecuente en las Unidades de Cuidado Intensivo, siendo más importante cuando afecta los músculos respiratorios. En la mayor parte de los pacientes esta debilidad muscular es una consecuencia de su enfermedad, es bien sabido cómo la sepsis, la disfunción de múltiples órganos y la hipercapnia desarrollan anormalidades neuromusculares. La debilidad muscular también es ocasionada por la pérdida de masa muscular, las anormalidades metabólicas y cambios neuromiopáticos.^{3,4} A pesar de que se refiere específicamente a las UCIs, es aplicable y extrapolable a los pacientes de cuidados intermedios, a pesar de que no tienen la misma gravedad.

La debilidad muscular respiratoria tiene una gran importancia, ya que los músculos ventilatorios son de importancia fundamental en el mantenimiento de la ventilación, su función depende de su capacidad de contracción aún durante la respiración tranquila.^{5,6} Esto nos da una pauta de cuán importante son para la vida del ser humano estos músculos y su correcto funcionamiento, y nos hace pensar en la enorme importancia de conocer, correlacionar e investigar formas para poder ayudar a evitar la fatiga de los músculos respiratorios y el fallo de los mismos, para no caer en un acto de negligencia y en un potencial fallo mortal para el paciente.^{7,8,9}

La debilidad muscular locomotora es otro punto importante dentro de la debilidad muscular propiamente dicha, en este punto recalca una especial importancia ya que esto determina una alta morbimortalidad en el paciente de UCI. La debilidad en quienes sobreviven a enfermedades graves es frecuente y se asocia con consecuencias de larga duración que afectan considerablemente la recuperación.¹⁰

La electromiografía es una técnica de registro gráfico de la actividad eléctrica producida por los músculos esqueléticos, pero sin embargo exige que los pacientes se encuentren despiertos y puedan contraer sus músculos voluntariamente. Los pacientes en la UCI no siempre están en estas condiciones por lo que podría ser una eventual complicación en el proceso.¹¹

Los pacientes con este diagnóstico según el examen del MRC deben ser sometidos a evaluaciones seriadas y si la debilidad es persistente, a estudios electrofisiológicos, biopsia muscular o ambos.

Para los pacientes con coma persistente tras suspender la sedación se deben efectuar estudios del SNC (tomografía computarizada o resonancia magnética craneal).

La escala MRC tiene limitaciones importantes; por ello son necesarias mejores herramientas diagnósticas, ya que el diagnóstico diferencial de la debilidad es muy amplio.¹²

La evaluación de la función muscular esquelética respiratoria y locomotora, se hace en términos de masa muscular y fuerza muscular. La masa muscular puede ser medida mediante imágenes como por ejemplo la tomografía computada o más recientemente con la ecografía de una manera no invasiva y exenta de riesgos que permite medirla de manera seriada. Las pruebas de fuerza muscular miden la fuerza que generan el diafragma y los músculos del tórax al inhalar y exhalar activamente, así como la fuerza que generan los músculos locomotores, es decir los miembros superiores e inferiores. A los fines de la evaluación de la fuerza muscular, ésta se expresa en términos de presión.^{13,14}

Recientemente se ha evaluado la prevalencia y las implicancias clínicas en pacientes críticos graves ingresados a Terapia Intensiva, esto ha sido materia de creciente investigación en los últimos años y globalmente, en donde se ha visto que los pacientes ingresados en cuidados intensivos desarrollan una debilidad importante en los miembros y en los músculos respiratorios.¹⁵

No obstante, se desconoce la prevalencia en pacientes con un grado de severidad menor y que en su mayoría no han requerido asistencia respiratoria mecánica, ingresados a un Área de Cuidados Intermedios.

Un estudio realizado por Clavero y cols. tenía como objetivo evaluar la evolución de la fuerza muscular en pacientes críticos con ventilación mecánica tras la retirada de la sedación y hasta el alta hospitalaria, para ello tomaron una muestra de 34 pacientes en 2 unidades de cuidados intensivos del Hospital Universitario de Bellvitge desde noviembre del 2011 a marzo del 2012, llegando a la conclusión de que los pacientes con MRC < 48 presentaban mayor duración de la VM y mayor estancia en UCI.

También como lo plantearon Ibarra-Estrada y cols. en el estudio “Debilidad adquirida en UCI: polineuropatía y miopatía de paciente en estado crítico”, en el que observaron que la debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos aumenta la estadía hospitalaria y el uso de recursos. Y que a mediano y largo plazo demostraron que cerca de un tercio de los pacientes mueren en la fase aguda (debido a menudo a su estado crítico), un tercio pueden deambular normalmente a los cuatro meses y el otro tercio les toma 4 a 12 meses para caminar o permanecen en ventilación mecánica prolongada.

Igualmente, en el 7° congreso Argentino de Emergencias y Cuidados Críticos, Luis Landry, expuso en la mesa redonda: “Problemas en el paciente con ventilación mecánica prolongada”, el tema “Debilidad muscular y rehabilitación”, en el que planteó que hay que investigar más sobre debilidad muscular adquirida en UCI (DMAU) y aspectos relacionados con la misma, ya que asegura que el diagnóstico de la misma es tardío y que conlleva al deterioro en la calidad de vida del paciente y a demoras en su reinserción en la sociedad, para ello citó estudios, de los cuales destacamos el de Burtin y col. quienes compararon pacientes que utilizaron bicicleta fija «bed-side» y pacientes con movilización contra resistencia, llegando a la conclusión de que el primer grupo tuvo más fuerza y mejor estado físico al alta. Luego, Morris y col. También compararon dos grupos, en el que un grupo con movilización tuvo al año del alta la mitad de mortalidad o re-hospitalización que aquellos en los cuales no lo hicieron.

Por último citaremos el estudio “Debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos, incidencia y factores de riesgo”, de los autores Dargains y colaboradores, que tenían como objetivo conocer la incidencia de la DAUCI del Hospital Prof. Alejandro Posadas, además de establecer si las variables identificadas como factores de riesgo mostraban asociación en el desarrollo de debilidad adquirida en Terapia Intensiva, para ello, se estudió una muestra de 111 pacientes internados en Cuidados Intensivos durante los meses de julio 2014 hasta diciembre 2015 en el mencionado hospital, y concluyeron que la DAUCI se asoció a debilidad de músculos inspiratorios además de que la incidencia acumulada de DAUCI en dicha institución fue similar a la encontrada en la bibliografía, y que su desarrollo puede ser explicado según la asociación con algunos factores de riesgo tales como el uso de VMI por más de 5 días.

No se conoce totalmente el rol de la inflamación como determinante de debilidad muscular y desconocemos la incidencia y las consecuencias clínicas de la debilidad muscular en nuestro medio, así como también el rol de la inflamación y la asociación de la misma con la debilidad muscular.

OBJETIVOS

PRINCIPAL:

Determinar la prevalencia de la debilidad muscular esquelética respiratoria y locomotora en los pacientes ingresados a un Área de Cuidados Intermedios Polivalentes del Hospital de Clínicas (ACI HC).

SECUNDARIOS:

- Evaluar la asociación entre el grado de debilidad muscular respiratoria y locomotora con los resultados clínicos en los pacientes ingresados a un Área de Cuidados Intermedios Polivalentes.
- Evaluar la asociación entre el grado de debilidad muscular respiratoria y locomotora y los resultados clínicos en los pacientes ingresados a un Área de Cuidados Intermedios Polivalentes con los niveles de citoquinas circulantes de interés al momento del ingreso a la Unidad. En cuanto a la medición de los niveles de citoquinas circulantes, dependemos de la obtención de financiación por parte de PAIE, el cual hizo un llamado y pensamos postularnos. Debido a que para lograr la extracción de muestras y su posterior conservación y estudio es necesario contar con kits de extracción, equipos de centrifugación para su estudio y equipos para su almacenamiento. En caso de que no se nos conceda la petición y no obtengamos la financiación, el proyecto se realizará íntegramente, omitiendo y dejando por fuera las medidas bioquímicas.

METODOLOGÍA

DISEÑO. Se trata de un trabajo observacional descriptivo longitudinal, con un posterior análisis de asociación de variables.

MUESTRA: se medirán todos los pacientes que se encuentren con un grado de vigilia que les permita colaborar con las medidas que son voluntarias (de fuerza muscular).

- Criterios de inclusión: paciente lúcido, colaborador, que no presente criterios de exclusión
- Criterios de exclusión: enfermedad neuromuscular conocida previa, indemnidad funcional de manos y piernas para las medidas. Para la medida de fuerzas respiratorias que no presente aneurisma cerebral no clipado o aneurisma de aorta.

MEDIDAS:

Datos patronímicos, edad, sexo.

Motivo de ingreso, grado de comorbilidades (Charlson), score de severidad (APACHE II)^{16,17,18,19} (ver Anexos 2 y 3).

Medidas de función muscular:

- Masa: se medirá por ecografía de RFcsa y de diafragma (Ecógrafo GE modelo Logic Tech) usando la técnica que fuera reportada previamente.^{20,21}
- Fuerza: se medirá por la PIM, esfuerzo de tos, hand-grip y QMVC siguiendo la directiva reportada en la literatura (ver Anexo 1).²²
- Medida de citoquinas circulantes de interés: se medirá el nivel sérico de GDF-15 mediante ELISA (Quantikine®). El kit tiene 96 platos por lo que teniendo en cuenta 2 muestras en blanco y 8 muestras de calibración, quedan 86 platos para realizar 43 medidas de pacientes por duplicado. Al ingreso del paciente se realizará una extracción de sangre de rutina por las razones clínicas, y de ella se separará suero por protocolo de centrifugación para el presente estudio. Se guardarán las muestras para posterior análisis en freezer a -80° C. Se destaca que se aprovecha la extracción de sangre necesaria por razones clínicas lo que no induce ningún perjuicio al paciente, y se solicita al paciente su autorización mediante consentimiento informado.

VARIABLES CLÍNICAS: se midieron días de estadía en la Unidad, días de estadía en el Hospital, fiebre previa, fiebre en la evolución, infección nosocomial documentada previa, infección nosocomial documentada en la evolución, calidad de vida al alta del ACI HC. ^{23,24,25}

TAMAÑO MUESTRAL: pacientes: serán todos los pacientes que ingresan al ACI.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Los datos fueron continuos expresados como promedio \pm desvío standard o mediana (rango intercuartílico) según correspondiera, o cualitativos expresados como porcentajes. Las diferencias entre grupos se estudiaron con test de t para muestras independientes, o chi cuadrado para datos categóricos. Se considero como significativa un valor de $p < 0.05$. Se utilizo para el análisis el programa de estadística Graphpad® v5 (Prism, LaJolla, CA, USA).

CRITERIOS ÉTICOS: el presente estudio fue presentado y aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la UdelaR y del Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela.

RESULTADOS

Estudiamos 14 pacientes ingresados consecutivamente al ACI-HC, edad 52 años \pm 20, sexo 7:7, Charlson $1,36 \pm 1,44$, estadía en la Unidad 7 días \pm 4,5. La enfermedad que motivo el ingreso fue de causa: 2 cardiovascular, 3 respiratoria, 2 renal, 1 hematológica, 1 neurológica, 2 hepato-biliar, 1 gastroenterológica, 1 autoinmune, 1 poli-trauma (ver Tabla 1). Los pacientes presentaron los siguientes valores de fuerza muscular al D1 vs D3 vs D5: en referencia al hand-grip $19,5 \pm 11,179$ vs $19,857 \pm 12,546$ vs $21,5 \pm 12,952$ (p=NS), en referencia al QMVC $16,893 \pm 5,856$ vs $13,957 \pm 4,627$ vs $16,242 \pm 3,828$ (p=NS) (Ver Tabla 2) (Ver Gráficos 3 y 4). Se encontró una asociación entre la edad y la QMVC al día 1 ($r=-0.71$, $p=0.005$). No se encontró asociación entre hand-grip y QMVC con la estadía en la Unidad (p=NS).

DISCUSIÓN

Los reportados de la literatura hacen mención a un punto de corte para los valores de hand-grip de 11 kg-fuerza en hombres y 7 kg-fuerza en mujeres, aunque no esta tan claro en términos de QMVC. En la muestra estudiada, los pacientes ingresados al ACI-HC presentan debilidad muscular pero no la exacerban durante la internación. No encontramos asociación entre la debilidad muscular locomotora y la estadía en la Unidad.

Encontramos en la bibliografía diversos estudios que se centran en la medida de la debilidad muscular en UCI, tomando como muestra pacientes con asistencia ventilatoria mecánica o invasiva, los cuales tenían como objetivo común evaluar la asociación entre debilidad muscular y estancia hospitalaria en UCI.

Por razones del cronograma del ciclo se completará en diferido la recolección de datos para alcanzar un N representativo, ya que 14 pacientes es una muestra insuficiente. Esto se debe a que el tiempo durante el cual se realizó el estudio no fue lo suficientemente extenso para poder reclutar más pacientes y así llegar a una muestra poblacional satisfactoria. Solo se contó con dos meses para la recolección de datos (agosto y septiembre), y como pudimos observar en los estudios previamente analizados en la bibliografía el N que se utilizó en estos estudios fue mayor al que nosotros contamos. Asimismo, en referencia al análisis del estado inflamatorio por técnica de citometría de flujo, por razones de funcionamiento del laboratorio y de la apertura de los kits de análisis, este será diferido.

Es de destacar que por razones de no disponibilidad en el momento de la ejecución de la recolección de los datos no se pudo contar con ecógrafo ni equipo de medida de las fuerzas musculares respiratorias.

Sera necesario continuar con el presente estudio y estudios adicionales, para continuar el análisis de los objetivos planteados.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Los pacientes ingresados al Área de Cuidados Intermedios del Hospital de Clínicas presentan una debilidad muscular esquelética locomotora que no se exagera durante su estadía en la Unidad ni se asocia con la misma en la muestra estudiada.

Se deberá ampliar el tamaño muestral para confirmar esos hallazgos, así como ampliar las medidas a la evaluación de las fuerzas musculares respiratorias y el estudio de la masa muscular mediante ecografía, para continuar con los objetivos del trabajo en curso.

Mediante un estudio del inflammasoma a desarrollar por técnica de citometría de flujo en la evolución, se podrá analizar la hipótesis de que el grado de inflamación del paciente al ingreso a la Unidad se correlaciona con el grado de debilidad muscular y con la exacerbación del mismo durante la internación, y sus posibles asociaciones clínicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Di Pace, J. L. (2011). Debilidad muscular aguda. *Prensa Medica Argentina*, 98(10), 649–663.
2. Antoniuk, S. A. (2013). Debilidad muscular aguda: Diagnósticos diferenciales. *Revista de Neurologia*, 57(SUPPL.1).
3. Vela Souto, A. (2011). Protocolo diagnóstico del paciente con mialgias y debilidad muscular. *Medicine*, 10(78), 5327–5331. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(11\)70098-1](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(11)70098-1)
4. Mercuri, E., & Muntoni, F. (2013). Muscular dystrophies. *Lancet*, 381(9869), 845–60. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61897-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61897-2)
5. Reznia, K., Goldenberg, F. D., & White, S. (2012). Neuromuscular disorders and acute respiratory failure: Diagnosis and management. *Neurologic Clinics*. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2011.09.010>
6. Sasaki, N., Meyer, M. J., & Eikermann, M. (2013). Postoperative respiratory muscle dysfunction: pathophysiology and preventive strategies. *Anesthesiology*, 118(4), 961–78. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318288834f>
7. Belda, F. J., Soro, M., & Ferrando, C. (2013). Pathophysiology of respiratory failure. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2013.05.003>
8. Roussos, C., Grassino, A., & Macklem, P. T. (1980). Inspiratory muscle fatigue and acute respiratory failure. *Canadian Medical Association Journal*, 122(12), 1375–1377.
9. M., B., H., P., K., V., H.N., J., U., M., A.K., S., ... E.B., C. (2016). Practical recommendations for diagnosis and management of respiratory muscle weakness in late-onset Pompe disease. *International Journal of Molecular Sciences*. Retrieved from <http://www.mdpi.com/1422-0067/17/10/1735/pdf%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed18b&NEWS=N&AN=612764487>
10. Compston, A. (2010). Aids to the investigation of peripheral nerve injuries. Medical Research Council: Nerve Injuries Research Committee. His Majesty's Stationery Office: 1942; pp. 48 (iii) and 74 figures and 7 diagrams; with aids to the examination of the peripheral nervous system. By Michael O'Brien for the Guarantors of Brain. Saunders Elsevier: 2010; pp. [8] 64 and 94 Figures. *Brain: A Journal of Neurology*, 133(10), 2838–2844. <https://doi.org/10.1093/brain/awq270>

11. Horn, J., & Hermans, G. (2017). Intensive care unit-acquired weakness. In *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 141, pp. 531–543). <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63599-0.00029-6>
12. Martí Romeu, J. D. (2016). Debilidad muscular adquirida en la unidad de cuidados intensivos: un problema con una única solución? *Enfermería Intensiva*, 27(2), 41–43. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2016.04.002>
13. Kress, J. P., & Hall, J. B. (2014). ICU-Acquired Weakness and Recovery from Critical Illness. *New England Journal of Medicine*, 370(17), 1626–1635. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1209390>
14. Na, S. W., & Koh, S. O. (2011). ICU Acquired Weakness. *Korean Journal of Critical Care Medicine*, 26(4), 203. <https://doi.org/10.4266/kjccm.2011.26.4.203>
15. Jolley, S. E., Bunnell, A. E., & Hough, C. L. (2016). ICU-Acquired Weakness. *Chest*. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.03.045>
16. Berkman, L. F., Leo-Summers, L., & Horwitz, R. I. (1992). Emotional support and survival after myocardial infarction: A prospective, population-based study of the elderly. *Annals of Internal Medicine*, 117(12), 1003–1009. Retrieved from <http://annals.org/article.aspx?doi=10.7326/0003-4819-117-12-1003%5Cnpapers2://publication/doi/10.7326/0003-4819-117-12-1003>
17. Roffman, C. E., Buchanan, J., & Allison, G. T. (2016). Charlson Comorbidities Index. *Journal of Physiotherapy*. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.05.008>
18. Knaus, William; Draper, Elizabeth; Wagner, Douglas, Zimmerman, J. (1986). APACHE II. *Critical Care Medicine*, 13(10), 818–829. <https://doi.org/10.1097/00003465-198603000-00013>
19. Knaus, W. A., Draper, E. A., Wagner, D. P., & Zimmerman, J. E. (1985). APACHE II: a severity of disease classification system. *Critical Care Medicine*. <https://doi.org/10.1097/00003465-198603000-00013>
20. Hernández, E. D., Fajardo, M., Laverde, S. M., Mondragón, A., Sanabria, R. del P., Morales, M., ... Lizaraso, E. (2015). Medidas de fuerza de músculos respiratorios en un grupo de adultos sanos del Hospital Universitario de La Samaritana. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 13(4), 223–236. Retrieved from <http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/handle/10946/3369%5Cnhttp://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/3369/1/2.pdf>
21. Zanforlin, A., Smargiassi, A., Inchingolo, R., Valente, S., & Ramazzina, E. (2015). Ultrasound in obstructive lung diseases: the effect of airway obstruction on

diaphragm kinetics. A short pictorial essay. *Journal of Ultrasound*, 18(4), 379–384. <https://doi.org/10.1007/s40477-014-0122-5>

22. Angulo, M. T. (2010). Fuerza, trabajo y potencia muscular. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia Y Podología)*, 2(3), 74–89. Retrieved from <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/275/293>

23. Flórez, I. E., Herrera, E., Carpio, E., Veccino, M. A., Zambrano, D., Reyes, Y., & Torres Contreras, S. (2011). Afrontamiento y adaptación en pacientes egresados de unidades de cuidado intensivo. *Año*, 11(11), 23–39. <https://doi.org/10.5294/1815>

24. Beltrán-Salazar, Ó. A. (2009). La experiencia de estar hospitalizado en una unidad de cuidado intensivo. *Aquichan*, 9(1), 23–37. <https://doi.org/10.5294/167>

25. Wieske, L., Dettling-Ihnenfeldt, D. S., Verhamme, C., Nollet, F., van Schaik, I. N., Schultz, M. J., ... van der Schaaf, M. (2015). Impact of ICU-acquired weakness on post-ICU physical functioning: a follow-up study. *Critical Care*, 19(1), 196. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0937-2>

26. Ali NA1, O'Brien JM Jr, Hoffmann SP, Phillips G, Garland A, Finley JC, Almoosa K, Hejal R, Wolf KM, Lemeshow S, Connors AF Jr, Marsh CB; Midwest Critical Care Consortium. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008 Aug 1;178(3):261-8.

Tabla 1. Características de los pacientes.

Paciente	Edad	Sexo	Diagnóstico	Fecha de ingreso	Fecha de egreso	Días de hospitalización	Score de Charlson
1	59	F	NAC	20/08/17	06/09/17	18	1
2	62	M	IRA	26/08/17	30/08/17	5	5
3	75	F	NAIH	29/08/17	04/09/17	7	2
4	19	M	Hemofilia	02/09/17	06/09/17	5	0
5	49	M	IAE	10/09/17	11/09/17	2	0
6	64	M	IC	09/09/17	15/09/17	7	4
7	28	F	AR	17/09/17	22/09/17	6	1
8	68	F	IRA	17/09/17	27/09/17	11	2
9	32	M	Abscesos hepáticos	21/09/17	27/09/17	7	0
10	75	M	Colangitis séptica	16/09/17	19/09/17	4	1
11	28	F	Eclampsia	26/09/17	29/09/17	4	0
12	34	F	Hemangioma	21/09/17	04/10/17	15	1
13	50	M	PTM grave	01/10/17	03/10/17	4	0
14	86	F	Úlcera gástrica	27/09/17	29/09/17	3	2

NAC: neumonía aguda comunitaria, NAIH: neumonía aguda intrahospitalaria, IC: insuficiencia cardíaca, IRA: insuficiencia renal aguda, IAE: intento de autoeliminación, ICGD: insuficiencia cardíaca global descompensada, AR: artritis reumatoide, PTM: politraumatizado.

Tabla 2. Resultados de las fuerzas musculares locomotoras durante la estadía en la Unidad.

Paciente	Fuerza de prensión (Kg.)			Fuerza de extensión (Lbs.)			Neumonía nosocomial
	Día 1	Día 3	Día 5	Día 1	Día 3	Día 5	
1	16	14	14	17	9,2	13,3	No
2	28	28	26	19,5	17,3	21,4	No
3	16	14	12	10,8	12,6	20,9	No
4	30	34	31	22,7	9,1	17	No
5	40	39	45	21,9	13,8	20,6	No
6	26	25	21	14,2	21,7	14,2	No
7	10	5	7	21,1	15,4	14,5	No
8	2	2	2	5,7	7,1	7,5	No
9	28	34	34	23,5	15,3	16	No
10	6	5	8	17,5	16	16	No
11	12	18	Alta	23,8	21	Alta	No
12	22	20	20	12	13,7	14	No
13	32	36	38	20	17,2	19,5	No
14	5	4	Alta	6,8	6	Alta	No

Grafico 1. Gráfico de barras sobre la evolución temporal de la fuerza de prensión en los pacientes ingresados a la Unidad.

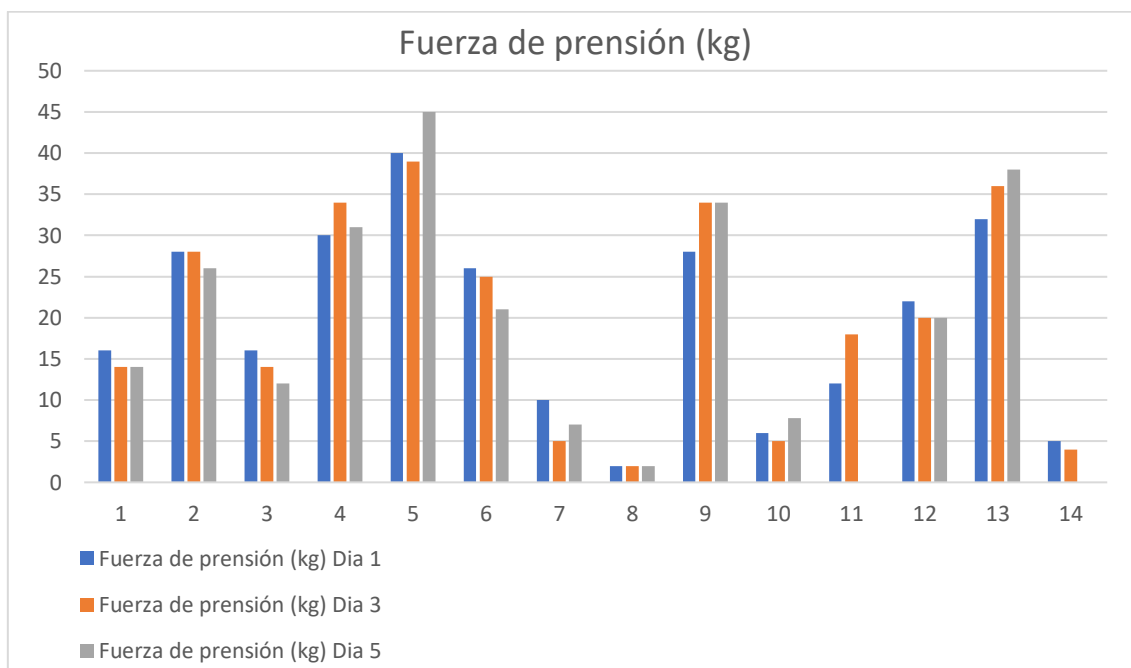
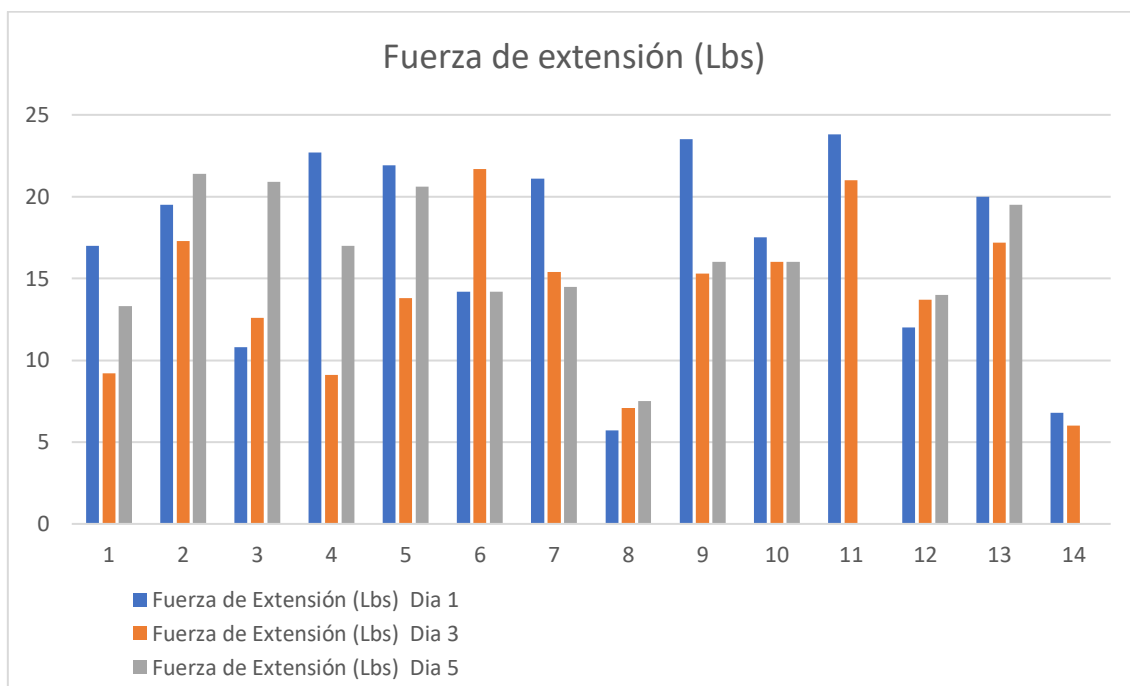


Grafico 2. Gráfico de barras sobre la evolución temporal de la fuerza de extensión en los pacientes ingresados a la Unidad.



ANEXO 1. PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZAS MUSCULARES:

Para la medición de las fuerzas musculares utilizamos dos equipos diferentes, uno para la fuerza de prensión (Figura 1) y otro para la fuerza de extensión de cuádriceps (Figura 2).

Fuerza de prensión:

Primero debemos calibrar el equipo correspondiente, verificando que las agujas de medición marquen el número "0". Luego el paciente debe sujetar el equipo con su mano hábil y realizar una fuerza de prensión apretando el mismo lo más fuerte que pueda, este paso se repite tres veces y se anota el valor más alto obtenido.

Fuerza de extensión:

Con el paciente en decúbito dorsal con las rodillas semiflexionadas, apoyamos el equipo en el sector infra rotuliano de la pierna hábil del paciente, le solicitamos al mismo que extienda la pierna, contra resistencia del examinador. Se repite el procedimiento tres veces anotando la medición de mayor valor.



Figura 1. Instrumento para la medición de la fuerza de prensión (hand-grip).



Figura 2. Instrumento para la medición de la fuerza de extensión (QMVC).

ANEXO 2. PLANILLA DE RECOLECCION DE DATOS.

Nombre	
Edad	
C.I	
Nº Registro	
DG presuntivo	
Dg definitivo	
Fecha de ingreso a C.I	
Fecha de egreso del C.I	
Comorbilidades (según score de Charlson)	

Laboratorio	Día 1
Na	
K	
Cl	
Ca	
Azoemia	
Creatininemia	
G.R.	
G.B.	
Plaquetas	
PCO2	
PO2	
pH	
HCO3	
SatO2	
Glicemia	
Citoquinas	

Medición fuerza muscular esquelética			
	Día 1	Día 3	Día 7
Fza. Presión			
Fza. Extensión			

Medición fuerza muscular respiratoria			
	Día 1	Día 2	Día 3
PIM			
PEM			

	Si	No
Desarrollo de neumonía nosocomial		
Desarrollo de traqueobronquitis nosocomial		

Ecografía diafragmática	Día 1	Día 7
Fracción de acortamiento		
Excursión		

Ecografía recto femoral	Día 1	Día 7
Área de sección		

Sangre	Si	No

ANEXO 3. Índice de comorbilidad de Charlson (versión original):

<u>Infarto de miocardio:</u> debe existir evidencia en la historia clínica de que el paciente fue hospitalizado por ello, o bien evidencias de que existieron cambios en enzimas y/o en ECG.	1 punto
<u>Insuficiencia cardiaca:</u> debe existir historia de disnea de esfuerzos y/o signos de insuficiencia cardiaca en la exploración física que respondieron favorablemente al tratamiento con digital, diuréticos o vasodilatadores. Los pacientes que estén tomando estos tratamientos, pero no podamos constatar que hubo mejoría clínica de los síntomas y/o signos, no se incluirán como tales.	1 punto
<u>Enfermedad arterial periférica:</u> incluye claudicación intermitente, intervenidos de by-pass arterial periférico, isquemia arterial aguda y aquellos con aneurisma de la aorta (torácica o abdominal) de > 6 cm de diámetro.	1 punto
<u>Enfermedad cerebrovascular:</u> pacientes con AVC con mínimas secuelas o AVC transitorio.	1 punto
<u>Demencia:</u> pacientes con evidencia en la historia clínica de deterioro cognitivo crónico.	1 punto
<u>Enfermedad respiratoria crónica:</u> debe existir evidencia en la historia clínica, en la exploración física y en exploración complementaria de cualquier enfermedad respiratoria crónica, incluyendo EPOC y asma.	1 punto
<u>Enfermedad del tejido conectivo:</u> incluye lupus, polimiositis, enf. mixta, polimialgia reumática, arteritis cel. gigantes y artritis reumatoide.	1 punto
<u>Úlcera gastroduodenal:</u> incluye a aquellos que han recibido tratamiento por un ulcus y aquellos que tuvieron sangrado por úlceras.	1 punto
<u>Hepatopatía crónica leve:</u> sin evidencia de hipertensión portal, incluye pacientes con hepatitis crónica.	1 punto
<u>Diabetes:</u> incluye los tratados con insulina o hipoglicemiantes, pero sin complicaciones tardías, no se incluirán los tratados únicamente con dieta.	1 punto
<u>Hemiplejia:</u> evidencia de hemiplejia o paraplejia como consecuencia de un AVC u otra condición.	2 puntos
<u>Insuficiencia renal crónica moderada/severa:</u> incluye pacientes en diálisis, o bien con creatininas > 3 mg/dl objetivadas de forma repetida y mantenida.	2 puntos
<u>Diabetes con lesión en órganos diana:</u> evidencia de retinopatía, neuropatía o	

nefropatía, se incluyen también antecedentes de cetoacidosis o descompensación hiperosmolar.	2 puntos
<u>Tumor o neoplasia sólida:</u> incluye pacientes con cáncer, pero sin metástasis documentadas.	2 puntos
<u>Leucemia:</u> incluye leucemia mieloide crónica, leucemia linfática crónica, policitemia vera, otras leucemias crónicas y todas las leucemias agudas.	2 puntos
<u>Linfoma:</u> incluye todos los linfomas, Waldestrom y mieloma 2 Hepatopatía crónica moderada/severa: con evidencia de hipertensión portal (ascitis, varices esofágicas o encefalopatía).	3 puntos
<u>Tumor o neoplasia sólida con metástasis.</u>	6 puntos
<u>SIDA definido:</u> no incluye portadores asintomáticos.	6 puntos
Índice de comorbilidad (suma puntuación total) = X	
<p>Se considera ausencia de comorbilidad: 0-1 puntos, comorbilidad baja: 2 puntos y alta > 3 puntos. Predicción de mortalidad en seguimientos cortos (< 3 años); índice de 0: (12% mortalidad/año); índice 1-2: (26%); índice 3-4: (52%); índice > 5: (85%). En seguimientos prolongados (> 5 años), la predicción de mortalidad deberá corregirse con el factor edad, tal como se explica en el artículo original (Charlson M, J Chron Dis 1987; 40: 373-83). Esta corrección se efectúa añadiendo un punto al índice por cada década existente a partir de los 50 años (p. ej., 50 años = 1 punto, 60 años = 2, 70 años = 3, 80 años = 4, 90 años = 5, etc.). Así, un paciente de 60 años (2 puntos) con una comorbilidad de 1, tendrá un índice de comorbilidad corregido de 3 puntos, o bien, un paciente de 80 años (4 puntos) con una comorbilidad de 2, tendrá un índice de comorbilidad corregido de 6 puntos. Tiene la limitación de que la mortalidad del sida en la actualidad no es la misma que cuando se publicó el índice.</p>	