



**Universidad de Especialidades Espiritu Santo**

Facultad de Ciencias Médicas

Escuela de Medicina

**Título:**

*“SÍNDROME DE DEBILIDAD MUSCULAR ASOCIADA A CUIDADOS CRÍTICOS EN PACIENTES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE LA CLÍNICA GUAYAQUIL, DE SEPTIEMBRE DEL 2015 HASTA AGOSTO DEL 2016”*

Trabajo de investigación que se presenta como requisito para el título de Médico

Autor: Miguel Félix Romero

Tutor: Enrique Boloña

Samborondón, octubre de 2016

## **Carta de aprobación del tutor**

Yo, Enrique Boloña Gilbert, docente de la Universidad de Especialidades Espiritu Santo, y tutor del trabajo de titulación del estudiante Miguel Félix Romero, certifico que el siguiente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes que requieren los estatutos de la universidad como requisito para la obtención del título de Médico.

Atentamente,

---

Dr. Enrique Boloña G.

## **Dedicatoria**

A mi familia, papá y mamá, por enseñarme que con estudio y dedicación todo es posible.

A mi esposa y su familia, Valeria, gracias por apoyarme y creer en mí, y hacer más fáciles tantos años de estudio y trabajo.

Y a los pacientes, razón para escoger la medicina como profesión.

## **Reconocimiento**

Agradezco a la Universidad Espiritu Santo, por darnos las herramientas necesarias para comenzar la carrera.

A los docentes, por ser fuentes de inspiración, en especial al Dr. Enrique Boloña, por ser nuestro mentor y amigo, y enseñarnos a ver el lado divertido de la medicina.

## Tabla de Contenidos

|   |    |
|---|----|
| <b>Capítulo 1</b> .....   | 1  |
| <b>1.1 Antecedentes</b> .....   | 1  |
| <b>1.2 Descripción del problema</b> .....   | 3  |
| <b>1.3 Justificación</b> .....  | 5  |
| <b>1.4 Objetivos generales y específicos</b> .....  | 6  |
| 1.4.1 Objetivo General .....  | 6  |
| 1.4.2 Objetivos Específicos:.....   | 6  |
| <b>1.5 Formulación de hipótesis o preguntas de investigación.</b> .....   | 7  |
| 1.5.1 Hipótesis:.....   | 7  |
| 1.5.2 Preguntas de investigación .....  | 7  |
| <b>Capítulo 2: Marco Teórico</b> .....  | 8  |
| <b>2.1 Aspectos teóricos</b> .....  | 8  |
| 2.1.1 Debilidad muscular en pacientes críticos.....   | 8  |
| 2.1.2 Incidencia y factores de riesgo.....  | 11 |
| 2.1.3 Mecanismos fisiopatológicos .....   | 13 |
| 2.1.4 Clínica y diagnóstico diferencial.....  | 15 |
| 2.1.5 Intervenciones terapéuticas .....   | 18 |
| <b>2.2 Aspectos conceptuales</b> .....  | 20 |
| <b>Capítulo 3: Metodología</b> .....  | 21 |
| <b>3.1 Diseño de la investigación: conceptualización y matriz de operacionalización de las variables.</b> ..... | 21 |
| 3.1.1 Tipo de Investigación, alcance y lugar: .....   | 21 |
| 3.1.2 Conceptualización y matriz de operacionalización de las variables: .....                                  | 21 |
| <b>3.2 Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión.</b> .....                           | 22 |
| <b>3.3 Descripción de las herramientas, procedimientos y recursos de la investigación.</b> ..                   | 23 |
| 3.3.1 Herramientas y procedimientos .....   | 23 |
| <b>3.5 Aspectos éticos</b> .....  | 25 |
| <b>Capítulo 4: Análisis y discusión de resultados</b> .....   | 27 |
| 4.1 Resultados generales de la recolección de datos .....   | 27 |
| 4.2 Resultados del total de pacientes evaluados .....   | 28 |
| 4.2 Resultados de los pacientes con debilidad muscular.....   | 29 |
| 4.3 Prevalencia y análisis estadístico .....  | 31 |
| <b>Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones</b> .....   | 36 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Bibliografía</b> .....  | 39 |
| <b>Anexos</b> .....  | 43 |
| <b>A1.</b> Algoritmo para el diagnóstico del síndrome de debilidad asociado a cuidados intensivos .....                        | 43 |
| <b>A2.</b> Ficha para recolección de datos de pacientes.....   | 44 |
| <b>A3.</b> Incidencias reportadas de síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos. (Revisión sistemática) ..... | 45 |
| <b>A4.</b> Mecanismos moleculares entre la sepsis y la atrofia muscular. ....  | 46 |
| <b>A5.</b> Tabla de Recursos .....   | 46 |
| <b>A6.</b> Cronograma de Actividades.....  | 47 |
| <b>A7.</b> Análisis estadístico por motivos de hospitalización .....   | 49 |
| <b>A8.</b> Odds Ratio: Motivos de hospitalización .....  | 53 |
| <b>A9.</b> Análisis estadístico por características demográficas (edad y sexo) .....   | 54 |
| <b>A10.</b> Formulario de Consentimiento informado.....  | 56 |
| <b>A11.</b> Permiso para realizar la investigación por parte de la Clínica Guayaquil.....                                      | 58 |

## Índice de Gráficos

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico 1.</b> Componentes del PICS. ....   | 11 |
| <b>Gráfico 2</b> Factores de riesgo asociados y características fisiopatológicas de la debilidad muscular asociada a cuidados críticos. ....   | 12 |
| <b>Gráfico 3:</b> Fenómenos histopatológicos del síndrome de debilidad asociada a cuidados críticos. ....  | 15 |
| <b>Gráfico 4</b> Trastornos neuromusculares en pacientes críticos antes de su ingreso en la UCI: Diagnóstico Diferencial. ....   | 18 |
| <b>Gráfico 5</b> Resumen del muestreo, recolección de datos, y resultado de evaluación manual de fuerza muscular en pacientes seleccionados. ....  | 27 |
| <b>Gráfico 1</b> Distribución por sexo en pacientes con puntaje en la escala MRC <48 <b>Error! Bookmark not defined.</b>   |    |
| <b>Gráfico 7</b> Motivos de hospitalización más comunes en el total de pacientes evaluados. .... <b>Error! Bookmark not defined.</b>   |    |
| <b>Gráfico 8</b> Distribución por edades de la población evaluada ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>  |    |
| <b>Gráfico 9</b> Distribución por sexo en pacientes con puntaje en la escala MRC <48 ..... 29  | 29 |
| <b>Gráfico 10</b> Distribución por edades en pacientes con test manual de fuerza muscular positivo (MRC <48)..... 30   | 30 |
| <b>Gráfico 11</b> Motivos de hospitalización más comunes en pacientes con puntaje MRC <48 ..... 30   | 30 |
| <b>Gráfico 12</b> Evaluaciones positivas de fuerza muscular (escala MRC) un puntaje menor a 48 puntos establece el diagnóstico ..... 31  | 31 |
| <b>Gráfico 13</b> Cálculo de la prevalencia ..... 31   | 31 |
| <b>Gráfico 14</b> Motivos de hospitalización en pacientes evaluados comparados con los pacientes que presentaron debilidad muscular. .... 32   | 32 |
| <b>Gráfico 15</b> Distribución por edades de los pacientes con debilidad muscular comparados con el total de pacientes evaluados. .... 32  | 32 |
| <b>Gráfico 16</b> Factores de riesgo más comunes en pacientes con debilidad muscular (confirmada por la evaluación manual de fuerza muscular) *SIRS: Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica *B. NM: Bloqueantes neuromusculares ..... 33 | 33 |
| <b>Gráfico 19</b> Algoritmo para el diagnóstico de síndrome de debilidad asociado a cuidados críticos. 43  | 43 |
| <b>Gráfico 20</b> Incidencias reportadas en una revisión sistemática sobre el síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados intensivos. .... 45   | 45 |

## Resumen

**Introducción:** El síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos es una condición cada vez más reconocida dentro de la terapia intensiva, asociada a corto plazo con prolongación en la estadía hospitalaria y aumento de la mortalidad, y a largo plazo con una recuperación prolongada y debilidad muscular persistente.

**Objetivo:** Determinar el porcentaje de pacientes dentro de la unidad de cuidados intensivos de la Clínica Guayaquil, que desarrollan síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos.

**Métodos:** La investigación es de tipo observacional, transversal, y descriptiva. Los pacientes deberán cumplir criterios de inclusión y no de exclusión, y permanecer al menos 48 horas dentro de la UCI.

**Resultados:** La prevalencia encontrada en los pacientes de la UCI de la Clínica Guayaquil, de marzo a mayo del 2016, fue de 27.58%. Los factores de riesgo más comunes fueron síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (36%), sepsis (19%), hiperglicemia (16%), v. mecánica (13%), uso de corticoides (10%), y uso de bloqueantes neuromusculares (6%). Los motivos de hospitalización que se asociaron más al desarrollo de debilidad muscular fueron (en orden de mayor a menor): sepsis (OR: 2.3 IC 0.8-3), síndrome coronario agudo (OR: 1.45 IC 0.47-4), e insuficiencia respiratoria (OR 1.35 IC 0.22-3.8)

**Conclusiones:** El síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos es una condición frecuente, alrededor 1 de cada 3 pacientes la presenta. El cribado mediante el examen manual de fuerza muscular, es una herramienta sencilla y de bajo costo para el diagnóstico clínico. La identificación oportuna, junto con la implementación de rehabilitación física y movilización temprana, comprenden el primer paso a seguir para mejorar el pronóstico de los pacientes.

## **Capítulo 1**

### **1.1 Antecedentes**

Anualmente, alrededor de 13 a 20 millones de personas a nivel mundial requieren tratamiento especializado en una terapia intensiva. Muchas veces la alta tasa de mortalidad es un distractor para olvidar el hecho que alrededor del 70-80% de los pacientes sobreviven su estadía en la terapia intensiva (1). De los pacientes que sobreviven, un porcentaje significativo presentan discapacidades persistentes, que pueden manifestarse a nivel cognitivo, psiquiátrico, y físico; componentes de un cuadro denominado síndrome post cuidados críticos. (2) Dicho síndrome carece de definiciones formales y estudios estadísticos, pero en la actualidad representa un área de gran interés e investigación por las complicaciones que puede presentar para el paciente y su familia. (3)

En un estudio realizado por Ramnarain y colegas (3) el seguimiento a los pacientes que sobreviven la estadía en la terapia intensiva demostró la presencia de múltiples trastornos somáticos, y psiquiátricos. En este estudio un 81.4% de los pacientes presentaron trastornos somáticos, dentro de los cuales los problemas más reportados fueron fatiga (74.4%) y debilidad muscular (48.8%). Dentro de las alteraciones psiquiátricas un 45.4% de los pacientes mostraron síntomas de ansiedad y/o depresión. No hubo diferencias significativas entre ambos sexos en cuanto a los trastornos somáticos, mientras que los trastornos psiquiátricos fueron más prevalentes en la población femenina.

En base a la necesidad de cuidar a pacientes críticos en áreas especializadas, las primeras unidades de terapia intensiva se crearon alrededor de finales de los años 50, y hasta la actualidad se aprecia una tendencia que se mantiene: los avances tecnológicos mejoran nuestra capacidad de entendimiento de los procesos fisiopatológicos, y

tratamientos farmacológicos, pero también se prolonga la expectativa de vida, o se “curan” trastornos que antes eran fatales. Esto ha dado lugar a la “reinserción a la sociedad” de pacientes que sobreviven su enfermedad crítica, pero que tienen que vivir con múltiples secuelas o déficits que muchas veces se los pasa por alto; por la complejidad y dedicación que requiere el trabajar en este tipo de área. (4)

Alrededor los años 80 surgieron por primera vez las descripciones de trastornos neurológicos sin una etiología explicable en pacientes críticos. Bolton y colegas (5) empezó a observar que los pacientes empezaron a desarrollar una serie de síntomas neurológicos caracterizados por debilidad axonal difusa, simétrica, de aparición progresiva, que se asociaba a un destete de ventilación mecánica prolongada. Denominaron dicho trastorno como polineuropatía asociada a cuidados críticos. Más de tres décadas de estudios observacionales y electromiográficos detectaron que aquella polineuropatía iba muchas veces acompañada de una miopatía, diagnósticos que requerían biopsia y estudios de conducción de nerviosa. Actualmente sabemos que ambos componentes son parte del síndrome de debilidad asociada a cuidados críticos, una entidad que muchas veces pasa desapercibida, pero con evidencia en crecimiento de su importancia y repercusiones para el paciente. (6)

En base a lo mencionado anteriormente, el síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos es una de esas condiciones poco diagnosticadas, producto de avances científicos y tecnológicos que mejoran la supervivencia de los pacientes críticos; que se define como una polineuromiopatía manifiesta por debilidad de miembros inferiores y superiores (con frecuencia cuadriparesia), distal, simétrica, difusa, que puede comprometer músculos respiratorios, asociada a una enfermedad crítica, sin una etiología “orgánica” que pueda explicar el cuadro. (7)

Los estudios realizados para medir su incidencia, han arrojado porcentajes que rondan del 30% al 40%, variando de acuerdo a la población

estudiada (8). Independientemente de las condiciones de cada paciente, el desarrollo del síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos, se ha identificado como un factor de riesgo independiente que incrementa el tiempo de destete del ventilador, la estadía y mortalidad hospitalarias, la mortalidad a 180 días, y el desarrollo de secuelas a mediano y largo plazo que reducen la calidad de vida del paciente hasta un año del alta de la unidad de cuidados críticos (1, 9-10). Lamentablemente no disponemos cifras del Ecuador en cuanto a seguimiento de pacientes que son dados de alta de las unidades de cuidados críticos, o de la incidencia del síndrome post-terapia intensiva, o síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos.

## **1.2 Descripción del problema**

El síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos, se caracteriza por el desarrollo de debilidad muscular proximal, simétrica, difusa, con predominio de extremidades (en ocasiones compromete músculos respiratorios) de etiología no explicable, consecuencia de la estadía en la terapia intensiva. Básicamente es un diagnóstico de descarte, con un componente clínico (examen físico de fuerza muscular) y un componente electromiográfico (estudios de conducción nerviosa y biopsia muscular). (9)

Desde las primeras descripciones exactas alrededor de la década de los años 80, hasta la actualidad, numerosos estudios han demostrado una serie de factores de riesgo asociados: el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), sepsis, falla multiorgánica, inmovilización prolongada, hiperglicemia, uso de dosis altas de corticoesteroides, bloqueantes neuromusculares, y ventilación mecánica prolongada. (10). Clínicamente el síndrome se manifiesta como cuadriparesia, usualmente flácida y simétrica. Adicionalmente se puede presentar reducción y/o

ausencia de reflejos tendinosos profundos, pérdida distal de la sensibilidad al dolor, temperatura, y vibración. (11)

El diagnóstico tiene un componente clínico, y electrofisiológico. Clínicamente se diagnostica mediante la valoración de fuerza muscular usando la escala MRC (Modified Research Council); evaluando 3 grupos musculares de cada extremidad de 0 a 5 (12). Un puntaje menor a 48 en ausencia de alguna enfermedad neuromuscular, metabólica, vascular, o infecciosa que pudiera explicar la debilidad, establece el diagnóstico clínico. Los criterios electrofisiológicos, e histopatológicos complementan el diagnóstico clínico, tienen mayor especificidad, y permiten distinguir entre miopatía y neuropatía según el patrón predominante (12). Lamentablemente requieren recursos y personal especializado que muchas veces no se encuentran disponibles.

La problemática del síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos radica en dos puntos importantes. Por una parte, diversos estudios han identificado esta condición como un factor de riesgo independiente para un destete de ventilación mecánica prolongado, aumento en la estadía dentro de la unidad de cuidados intensivos y en otras áreas de hospitalización (cuidados intermedios y piso), aumento de la mortalidad intrahospitalaria y a 180 días, y discapacidades físicas persistentes con disminución de la calidad de vida hasta un año después del alta. (4-12). Por otro lado, la heterogeneidad de los estudios sobre el tema evita poder llegar a conclusiones basadas en evidencia de calidad. Tal hecho se refleja en revisiones sistemáticas recientes, en las cuales la incidencia de este trastorno variaba del 9% al 86% (1)

Se estima que entre 2000 y 2005 los costos anuales en Estados Unidos de la medicina crítica aumentaron de \$56.6 billones a \$81.7, representando alrededor del 13.4% de los costos hospitalarios, y el 4.1% del gasto nacional en salud pública. Más de 5.7 millones de pacientes son admitidos anualmente en la UCI para el manejo de enfermedades críticas, con una estadía promedio de 3.8 días en Estados Unidos. La mortalidad

varía dependiendo de la condición, pero se estima alrededor de 10-29%. (41-42)

Si tomamos las estadísticas antes mencionadas (debido a que a nivel nacional y de Latinoamérica no están bien definidas), con una incidencia de alrededor de 30% para la debilidad muscular asociada a cuidados críticos, tendríamos alrededor de 1.7 millones de pacientes que presentan esta condición. Esta cifra, sumada a la baja tasa de cribado mediante evaluaciones manuales de fuerza muscular, y la falta de implementación de estrategias como rehabilitación física, conlleva a que la reintegración a la sociedad y el proceso de recuperación de los pacientes sea más lento y difícil.

### **1.3 Justificación**

La mejora en la supervivencia de los pacientes críticos ha incrementado el reconocimiento del síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados intensivos. La magnitud de la afectación neuromuscular varía dependiendo de cada paciente, y su recuperación suele ser lenta y en muchos casos incompleta (15). A pesar que muchos de los factores de riesgo asociados a esta condición no se pueden modificar, se pueden implementar cambios como movilización temprana, rehabilitación física, tratamiento agresivo de la sepsis, control de la hiperglicemia, y ajustes en la sedación. (16)

A corto plazo el síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos se asocia a una prolongación de la estadía dentro la terapia intensiva, duración prolongada de ventilación mecánica, y aumento en la mortalidad intrahospitalaria (12). A largo plazo la mayoría de pacientes se recupera completamente dentro de semanas a meses, un 28% presenta complicaciones severas manifiestas como debilidad muscular persistente que disminuyen la capacidad funcional (14).

La unidad de cuidados intensivos de la Clínica Guayaquil, es de tipo mixta (clínica y quirúrgica). Los motivos de hospitalización más frecuentes

son: infarto agudo de miocardio, sepsis de origen pulmonar y urinario, procesos neurovasculares agudos, y postoperatorio de procedimientos de alta complejidad (sobre todo cirugías cardiovasculares, y procesos de revascularización coronarios). La estadía promedio es de alrededor 8,5 días, y cuenta con 10 camas. No existen estadísticas nacionales en cuanto a estadía promedio en las diferentes UCIs del país, ni mortalidad. Tampoco existen estudios en nuestro medio sobre la debilidad muscular asociada a cuidados críticos.

En base a lo antes mencionado, la importancia de esta investigación radica en determinar la prevalencia del síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos en nuestro medio, de esta manera apoyando a un diagnóstico y reconocimiento temprano de los pacientes más susceptibles a esta condición. Y a futuro, poder ofrecer estrategias para mejorar y acelerar el proceso de recuperación y reintegración a la sociedad de los pacientes que sobreviven su estadía en la UCI.

## **1.4 Objetivos generales y específicos**

### **1.4.1 Objetivo General**

1. Establecer el número de casos dentro de la terapia intensiva de la Clínica Guayaquil, que desarrollan síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos.

### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

1. Determinar la prevalencia del síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos en pacientes de la terapia intensiva de la Clínica Guayaquil.
2. Determinar los factores de riesgo que se presentan con mayor frecuencia en los pacientes con síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos en la terapia intensiva de la Clínica Guayaquil.

3. Identificar la asociación entre motivos de hospitalización y desarrollo de síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos en pacientes de la terapia intensiva de la Clínica Guayaquil.

## **1.5 Formulación de hipótesis o preguntas de investigación.**

### 1.5.1 Hipótesis:

El 40% de los pacientes de la terapia intensiva de la Clínica Guayaquil desarrolla síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos.

### 1.5.2 Preguntas de investigación

¿Qué factores de riesgo son comunes entre los pacientes de la terapia intensiva de la Clínica Guayaquil que desarrollan síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos?

¿Existe asociación entre motivos de hospitalización y el desarrollo de síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos?

¿Las características demográficas se correlacionan con el desarrollo de síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos?

## **Capítulo 2: Marco Teórico**

### **2.1 Aspectos teóricos**

#### **2.1.1 Debilidad muscular en pacientes críticos**

La debilidad muscular que presentan los pacientes críticos es causada por diferentes mecanismos fisiopatológicos que no son mutuamente excluyentes. Dada la diversidad de enfermedades que precipitan a un estado crítico, las drogas usadas para el tratamiento, y las consecuencias de la inmovilidad prolongada, no es de sorprenderse este fenómeno en la unidad de cuidados intensivos. A pesar de esto, es importante la conceptualización de esta entidad, que se ha asociado con recuperaciones prolongadas, y un aumento en la tasa de mortalidad de los pacientes que la presentan. (15)

Determinar el origen de las primeras descripciones sobre alteraciones neuromusculares en pacientes que padecían enfermedades críticas es una tarea difícil. Debido que los cuidados críticos se consideran una especialidad relativamente nueva, no fue sino hasta alrededor de los años 80, que el trabajo de Bolton caracterizó de mejor manera esta entidad. (5) En sus descripciones, figuran una serie de consultas que realizó sobre problemas neurológicos en la unidad de cuidados intensivos. La primera de ellas fue una señora de alrededor 56 años, que, al pasar tres semanas, no podía ser destetada de la ventilación mecánica. Estudios electromiográficos subsiguientes demostraron cambios compatibles con una degeneración axonal difusa de fibras sensitivas y motoras, y un patrón que no coincidía con enfermedades neuromusculares conocidas. Las pruebas realizadas: análisis de líquido cefalorraquídeo, niveles séricos de antibióticos, porfirinas urinarias, análisis de agentes virales, y cultivos fueron negativos. A pesar que esta paciente sobrevivió su estadía en la terapia intensiva, su debilidad

muscular fue persistente, y alrededor de 6 meses después mostró mejoría. Cinco casos similares fueron examinados y observados durante cuatro años siguientes. Paralelamente a estas primeras descripciones de la llamada “polineuropatía” en pacientes críticos, casos similares donde se había un predominio de alteraciones musculares se observaban, y se acuñó el término “miopatía” asociada a cuidados críticos.

Desde las primeras descripciones, hasta la actualidad, una serie de investigaciones han puesto de manifiesto la importancia de este problema. (7) Podríamos definir de manera más precisa, que esta debilidad muscular tiene dos componentes fisiopatológicos que coexisten, un componente muscular y axonal. Estos dos componentes (la miopatía y la polineuropatía) se engloban bajo un síndrome de debilidad muscular. Este síndrome se manifiesta clínicamente como una debilidad muscular difusa, simétrica, que involucra en mayor medida músculos de las extremidades, y en ocasiones músculos respiratorios. La debilidad suele ser progresiva, de patrón simétrico, en áreas proximales (como los hombros y la cadera). Los músculos faciales y oculares raramente se ven comprometidos, y los niveles de creatinina quinasa (CK) no suelen elevarse.

Históricamente, los trastornos neuromusculares como la poliomielitis, síndrome de Guillain-Barre, miastenia gravis y esclerosis lateral amiotrófica (ELA) se encuentran entre las causas más comunes de debilidad muscular generalizada que requieren ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI). El tratamiento de los pacientes con debilidad muscular severa y aguda ha dado lugar a una mejora sustancial de la mortalidad y la morbilidad de estos trastornos. Sin embargo, ha habido una mayor concientización sobre la debilidad neuromuscular de nueva aparición en pacientes con enfermedad crítica no neurológica. (16)

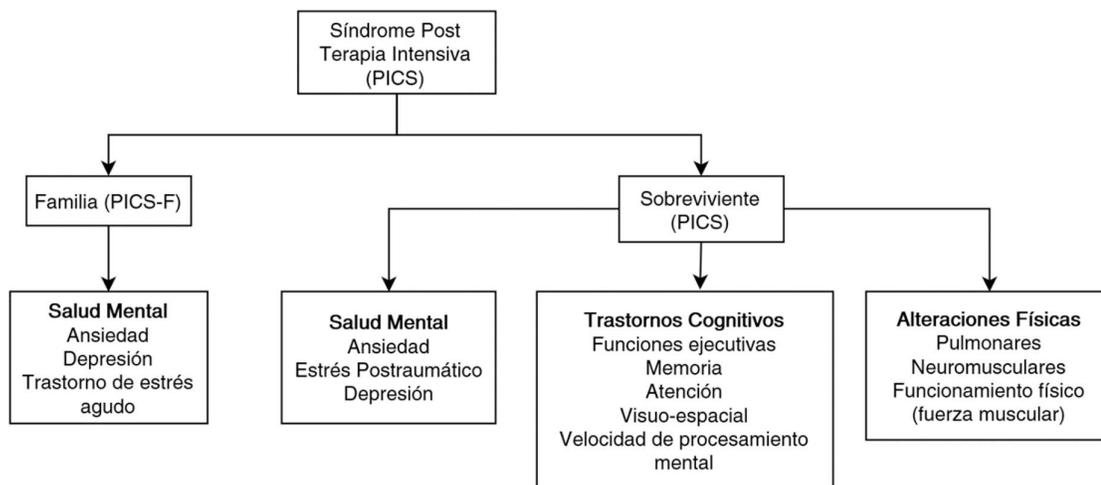
La experiencia de varios centros en todo el mundo en las últimas 2 décadas ha establecido la debilidad neuromuscular como una importante complicación de la enfermedad crítica en la UCI. Tres síndromes relativamente distintos (Polineuropatía enfermedad crítica [CIP], miopatía

de enfermedad crítica [CIM], y prolongado bloqueo neuromuscular) han sido reconocidos.

La literatura reciente ha contribuido en gran medida a nuestra comprensión de la fisiopatología y factores de riesgo de estos síndromes, pero también ha generado controversia en cuanto a la incidencia relativa, mecanismos causales, descripción nosológica, y el modo y el alcance de la clínica e investigaciones al respecto. (17) Clínicamente, las dificultades se derivan del hecho que el examen de los pacientes de la UCI es a menudo poco fiable (por las distintas condiciones y tratamientos que reciben), los datos de laboratorio de las diferentes condiciones que se presentan en la UCI pueden superponerse, y diferentes síndromes pueden coexistir en el mismo paciente. (8) A pesar de estas limitaciones, el objetivo de la evaluación clínica de un paciente de la UCI con debilidad generalizada es distinguir las complicaciones relacionadas con la enfermedad crítica de otras causas neurológicas, y para definir la naturaleza específica de la debilidad neuromuscular debido a una enfermedad crítica.

La incidencia reportada varía dependiendo del tiempo y la población estudiada. Se ha encontrado debilidad al despertar en alrededor 26-65% de los pacientes que recibieron ventilación mecánica por 5-7 días, y 25% de estos pacientes permanecieron con debilidad por lo menos una semana después de despertar (1). De los pacientes que permanecieron en ventilación mecánica por más de 10 días, se diagnosticó síndrome de debilidad muscular en alrededor 67% de los pacientes (7). En otro estudio 11% de los pacientes que ingresaron a la terapia intensiva por 24 horas desarrollaron debilidad muscular (18). En pacientes que padecieron distrés respiratorio agudo (ARDS), se reportó una incidencia del 60% al momento de despertar y un 36% de los pacientes persistieron con debilidad muscular al momento del descargo. (3)

Los avances en el cuidado de pacientes críticos, han producido un crecimiento en la población de pacientes que sobreviven la terapia intensiva. Muchos de estos pacientes experimentan alteraciones en su capacidad cognitiva, salud mental, y fuerza muscular, englobados bajo el denominado “Síndrome post-cuidados críticos” (v. gráfico 3).



\*PICS: Síndrome post-terapia intensiva (por sus siglas en inglés Post Intensive Care Syndrome)

**Gráfico 2.** Componentes del PICS

**Fuente:** Needham DM, Davidson J, Cohen H, et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. Crit Care Med 2012; 40:502.

El síndrome post cuidados críticos si bien no es la causa de la debilidad muscular, engloba bajo un espectro, los trastornos neuromusculares, cognitivos, y mentales que sufren los pacientes y sus familias.

2.1.2 Incidencia y factores de riesgo

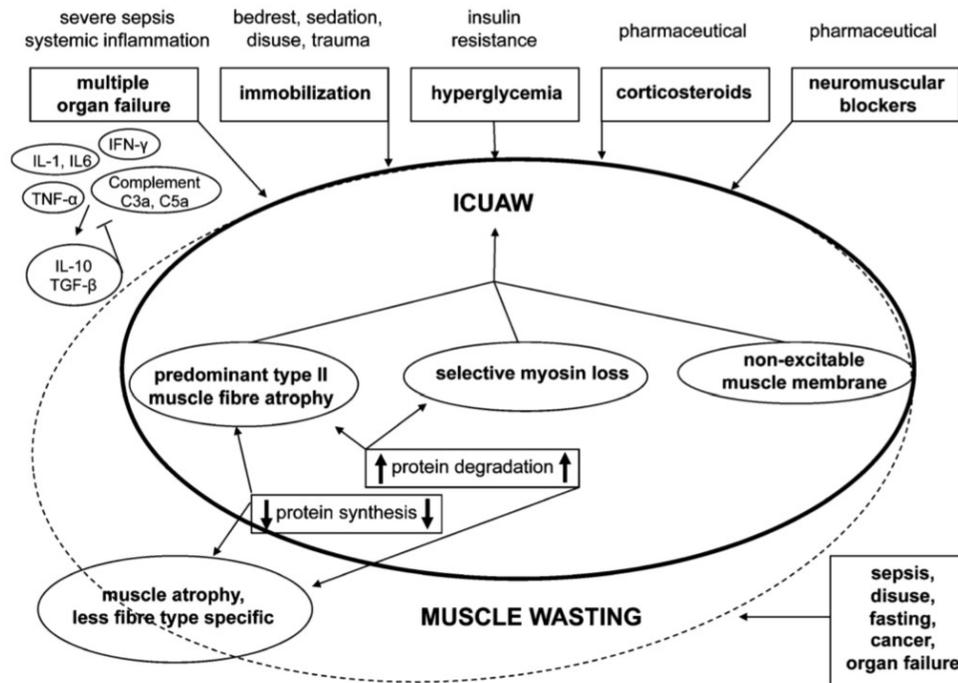
La incidencia de la debilidad adquirida en la UCI varía de 25 a 100%. (15) La incidencia varía en función de la población de pacientes estudiados y en el momento de la evaluación.

La debilidad muscular asociada a cuidados intensivos es una consecuencia clínica cada vez más reconocida e importante de enfermedad crítica. Se asocia con una morbilidad y mortalidad significativas. Estudios

clínicos recientes han definido los factores de riesgo y epidemiología para lograr comprender mejor esta condición. (9)

Entre los factores de riesgo principales se encuentran la sepsis, y el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), aunque muchas veces la relación etiológica no es aceptada por todos los investigadores. (19) Actualmente la evidencia apunta a que particularmente la sepsis podría desencadenar el componente miopático de la debilidad muscular, e incluso la sepsis se encontró asociada al uso de corticoesteroides ya sea solos o en asociación con bloqueantes neuromusculares no despolarizantes. Inicialmente incluso se describió la miopatía asociada a enfermedad crítica como una complicación de los agentes antes mencionados. (20)

Además de la sepsis y el SIRS, el fallo multiorgánico, que se considera un sello distintivo de la enfermedad crítica sistémica, se ha



**Gráfico 3** Factores de riesgo asociados y características fisiopatológicas de la debilidad muscular asociada a cuidados críticos.

**Fuente:** Scheffold J, Bierbrauer J. Intensive care unit—acquired weakness (ICUAW) and muscle wasting in critically ill patients with severe sepsis and septic shock. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010.

propuesto como posible factor causal para un deterioro del componente neuromuscular.

Si bien los mecanismos moleculares exactos que contribuyen a la debilidad muscular aún no se han dilucidado, cinco factores de riesgo de centrales en el desarrollo del mismo se conocen con certeza (gráfico 2). Al no disponer de medidas específicas para evitar los factores de riesgo, minimizar la exposición a estos factores parece ser la primera opción disponible. Quizás el factor de riesgo más importante comprende las condiciones que conducen a falla multiorgánica, particularmente sepsis y shock séptico. Los otros cuatro factores de riesgo involucran inactividad muscular, trastornos del metabolismo de la glucosa (resultando en hiperglicemia), la administración de corticoesteroides, y el uso de agentes bloqueantes neuromusculares. (12)

### 2.1.3 Mecanismos fisiopatológicos

La masa muscular se determina por el equilibrio entre la síntesis de proteínas musculares y la descomposición. Esto permite una respuesta rápida a las demandas cambiantes. En respuestas hipertróficas, tanto la síntesis como la degradación de las proteínas puede aumentar, de manera similar se aprecia a la inversa durante las respuestas atróficas.

Los mecanismos fisiopatológicos de la debilidad musculares son multifactoriales. En la polineuropatía del paciente crítico, se especula que una disfunción en la microcirculación, conduce a daño neuronal y degeneración axonal. La evidencia para esta observación recae en que los pacientes con enfermedades críticas y polineuropatía tienen expresión de E-selectina en el endotelio vascular de los nervios periféricos, lo que sugiere la activación de células endoteliales como se describe en modelos de sepsis, con fuga microvascular y alteraciones del medio microvascular. junto con degeneración. (15)

La hiperglicemia puede exacerbar este problema, mediante la inducción de disfunción mitocondrial neuronal. Existe evidencia que el control agresivo de la glicemia puede reducir el riesgo de polineuropatía (y miopatía) causadas por enfermedad crítica, e incluso reducir la necesidad de ventilación mecánica prolongada. Sin embargo, debido al aumento del riesgo de eventos adversos asociados con el control agresivo de la glicemia, no se recomienda como medida para la prevención de debilidad muscular asociada a cuidados críticos. (21)

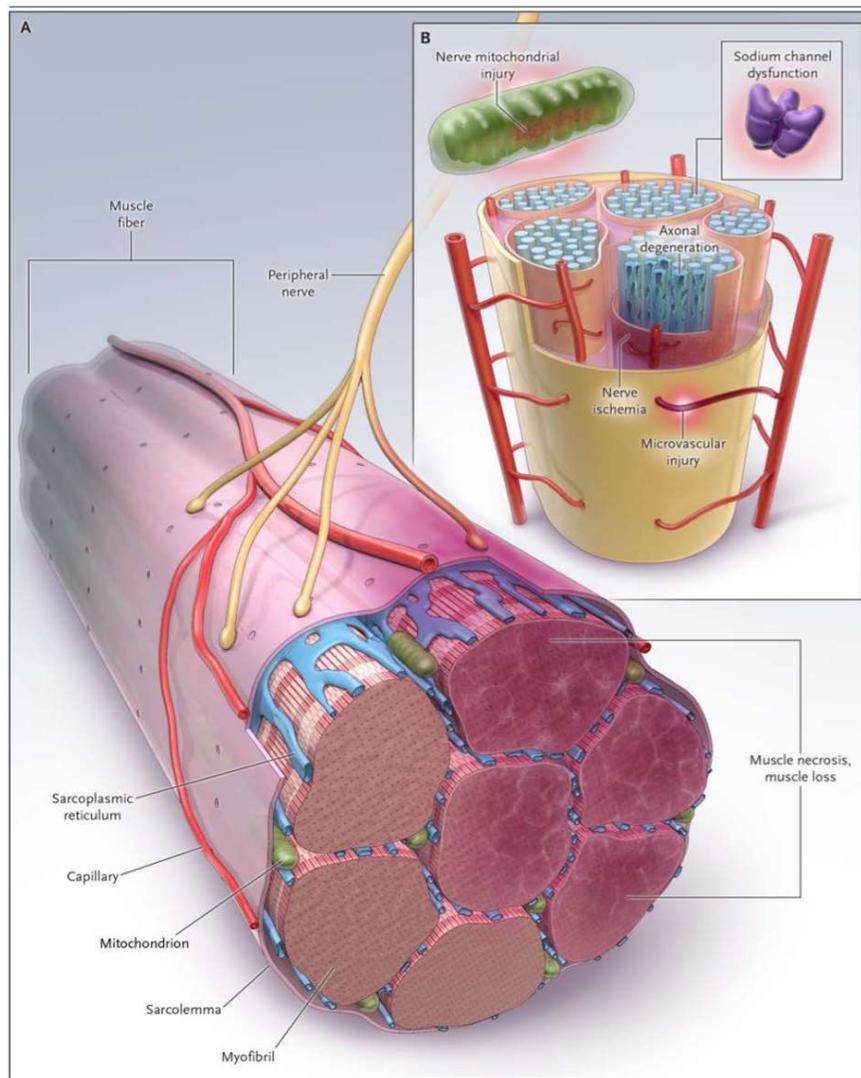
También se ha reportado que la inactivación de los canales de sodio puede contribuir a la neuropatía y miopatía. Se cree que los cambios en los canales de sodio rápidos, conducen a la inexcitabilidad de las fibras musculares. Estas observaciones salieron de estudios animales, donde incluso se apreció la disminución de las amplitudes de QRS y el aumento de la duración del mismo. En pacientes con shock séptico que se recuperaron, los hallazgos electrocardiográficos volvieron a la normalidad. Estas observaciones, que son consistentes con la idea de un canalopatía, son interesantes debido a la fuerte asociación entre la sepsis y la debilidad adquirida en la UCI.

Otras condiciones genéricas que se presentan en la UCI, pueden afectar negativamente al sistema nervioso periférico. Un estado catabólico con pérdida de masa muscular esquelética es común y se produce rápidamente en pacientes críticamente enfermos, particularmente aquellos con sepsis. La disfunción mitocondrial se ha observado con mayor frecuencia en el músculo esquelético de pacientes que murieron de enfermedad crítica que en el de los sobrevivientes de la terapia intensiva.

Además, la inflamación sistémica, junto con el estrés oxidativo se asocia con una reducción en la fuerza muscular. (22)

#### 2.1.4 Clínica y diagnóstico diferencial

Dada la complejidad de la debilidad muscular adquirida en pacientes con enfermedad crítica, una definición estándar es un tanto difícil de concretar, y aplicar fácilmente en la práctica clínica.



**Gráfico 4:** Fenómenos histopatológicos del síndrome de debilidad asociada a cuidados críticos.  
**Fuente:** Kress JP, Hall JB. ICU-Acquired Weakness and Recovery from Critical Illness. N Engl J Med. 2014

En parte se debe a los requerimientos para realizar un diagnóstico. Para el diagnóstico electromiográfico, y los estudios de conducción nerviosa se requiere que los pacientes estén despiertos y sean capaces de contraer sus músculos de manera voluntaria. Muchas veces los pacientes críticos no son capaces de cumplir con este requisito, y otras veces los estudios pueden ser confundidos por condiciones como edema tisular. (17)

Existe controversia en cuanto a la necesidad, fuera de los entornos de investigación, sobre la necesidad de cumplir criterios electrofisiológicos formales para establecer el diagnóstico de debilidad muscular asociada a la UCI.

Clínicamente se caracteriza por debilidad simétrica y flácida de extremidades, manifiesta con mayor frecuencia en músculos proximales que distales. Usualmente los músculos faciales y oculares están indemnes. Los reflejos tendinosos generalmente se encuentran reducidos, e incluso normales. En el caso que coexista neuropatía, se encuentran síntomas sensitivos, como reducción o ausencia de percepción de dolor, temperatura y vibración. (23)

Las guías actuales recomiendan para un diagnóstico clínico de debilidad muscular asociada a cuidados intensivos, la evaluación manual de fuerza muscular mediante el uso de la escala MRC (Modified Research Council por sus siglas en inglés). Dicha escala asigna un valor de 0 (no contracción), a 5 (contracción normal), a cada grupo muscular de un total de 12; incluyendo la abducción del hombro, extensión del codo, extensión de la muñeca, flexión de cadera, extensión de rodilla, y dorsiflexión del tobillo (todos evaluados bilateralmente). (18) La suma de puntaje total arroja un valor que va de 0 a 60, y el síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos se diagnostica con un puntaje <48. Los criterios electrofisiológicos suelen utilizarse cuando el diagnóstico clínico o la evolución es atípica, cuando existe déficits focales, o para asunto de investigación.

La evaluación con la escala MRC, presenta una serie de limitaciones. Por una parte, no detecta el origen de la debilidad, ni tampoco permite diferenciar entre la polineuropatía y la miopatía. Además, los pacientes tienen que estar despiertos y plenamente cooperativos. La reproducibilidad en pacientes críticos se ha reportado como buena. (24) Otra de las debilidades de la escala, es el efecto techo, por ejemplo en la discriminación de un puntaje de 4 (fuerza subnormal) a 5 (fuerza normal), donde un componente subjetivo y variabilidad interobservador juegan un papel.

Las causas de debilidad generalizada en la UCI pueden ser consideradas en el contexto de: (16)

- 1) Debilidad preexistente vs debilidad de nueva aparición.
- 2) Localización de la enfermedad dentro del sistema nervioso

Diversos trastornos neurológicos preexistentes, como el síndrome de Guillain-Barre, miastenia gravis, esclerosis lateral amiotrófica, lesión de la médula espinal, y miopatías que conducen al ingreso en la UCI son bien conocidos. Una debilidad de extremidades o generalizada de nueva aparición y/o debilidad de los músculos respiratorios puede dividirse en trastornos neurológicos no diagnosticados previamente o nuevos, y los trastornos relacionados a enfermedad crítica. (11)

Algunos ejemplos de trastornos neurológicos que pueden ocurrir después del ingreso en la UCI son el síndrome de Guillain-Barre después de una enfermedad infecciosa o cirugía, infarto de la médula espinal después de la cirugía aórtica, y la debilidad muscular debido al trastorno electrolítico grave. Además, ciertos trastornos pueden ser desencadenados (por ejemplo, la miastenia gravis) o precipitado (por ejemplo, rabdomiolisis) por infección o medicamentos que se usan en la UCI.

|   |
|---|
| <p><b>Lesión de la médula espinal</b><br/> Lesión traumática<br/> Compresión epidural (neoplasia, hematoma...)<br/> Mielopatía isquémica<br/> Mielitis transversa aguda<br/> Esclerosis lateral amiotrófica</p> <p><b>Trastornos del nervio periférico</b><br/> Síndrome de Guillain-Barré<br/> Polineuropatía vasculítica<br/> Polineuropatía diabética<br/> Porfiria<br/> Polineuropatía urémica<br/> VIH<br/> Neuropatía nutricional (tiamina, vitamina E)<br/> Polineuropatía relacionada con medicación*<br/> Intoxicación por talio</p> <p><b>Trastornos de la sinapsis neuromuscular</b><br/> Miastenia grave<br/> Intoxicación por organofosforados<br/> Botulismo<br/> Parálisis por mordedura de garrapata<br/> Síndrome de Eaton-Lambert<br/> Toxicidad por aminoglucósidos<br/> Toxicidad por colistina<br/> Hipermagnesemia</p> <p><b>Trastornos del músculo</b><br/> Distrofia muscular<br/> Poliomiositis<br/> Miopatía mitocondrial</p> |
|---|

\*Metronidazol, linezolid, amiodarona, hidralazina, nitrofurantoína, fenitoína, dapsona, cisplatino y vincristina.

**Gráfico 5** Trastornos neuromusculares en pacientes críticos antes de su ingreso en la UCI: Diagnóstico Diferencial.

**Fuente:** Amaya RV, Garnacho J, Ferrari R. Patología neuromuscular en cuidados intensivos. Med Intensiva. 2009;: p. 33(3):123-33.

### 2.1.5 Intervenciones terapéuticas

Diversos factores de riesgo como síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), sepsis, falla multiorgánica, inmovilización prolongada, hiperglicemia, uso de dosis altas de corticoesteroides, bloqueantes neuromusculares, y ventilación mecánica prolongada; se han asociado al desarrollo de debilidad muscular. Clínicamente el síndrome se manifiesta como cuadriparesia, usualmente flácida y simétrica. Adicionalmente se puede presentar reducción y/o ausencia de reflejos tendinosos profundos, pérdida distal de la sensibilidad al dolor, temperatura, y vibración.

Actualmente no existe tratamiento efectivo para la debilidad muscular. El tratamiento actual pasa por la identificación del problema e instauración de fisioterapia precoz. Por otro lado, la identificación de los factores de riesgo nos debe llevar a evitar el uso de relajantes musculares

y a un estrecho control metabólico de los pacientes sépticos, evitando especialmente la hiperglicemia y la hiperosmolaridad. En el caso de que sea preciso el empleo de relajantes musculares, se debe emplear la menor dosis posible y en bolo, evitando la infusión continua para que así haya periodos sin relajación.

En los casos de polineuropatía leve, la recuperación es favorable en semanas. En los casos de afección grave, el pronóstico funcional no es bueno, y a los 2 años persisten importante limitación de la movilidad y calidad de vida muy deteriorada en casi la totalidad de los pacientes evaluados. La coexistencia de una neuropatía axonal con enlentecimiento de la velocidad de conducción se asocia a una peor recuperación. Una prolongada estancia en UCI, la mayor duración de la sepsis y la pérdida de peso son los tres parámetros que se asocian a una peor recuperación según un estudio reciente que siguió la evolución durante 2 años de 19 pacientes con PPC.

A corto plazo el síndrome de debilidad muscular se ha asociado a prolongación de la estadía dentro la terapia intensiva, duración prolongada de ventilación mecánica, y aumento en la mortalidad intrahospitalaria. (8). A largo plazo la mayoría de pacientes se recupera completamente dentro de semanas a meses, un 28% presenta complicaciones severas. Debido a las deficiencias actuales en la literatura disponible, sobre todo la falta de evidencia de que la rehabilitación física (o cualquier otra alternativa) mejora los resultados clínicos en pacientes diagnosticados con debilidad muscular. Mediante la generación de evidencia objetiva de que los resultados clínicos pueden ser mejorados, los agresivos esfuerzos encaminados a diagnosticar a los pacientes con debilidad muscular pueden justificarse.

A pesar de esta falta de evidencia actual, hay varias razones por las que se recomienda realizar pruebas de diagnóstico de rutina para identificar pacientes con debilidad muscular en sus prácticas clínicas. La debilidad muscular se asocia a peores resultados clínicos, y el no reconocimiento podría conducir a expectativas inadecuadas de recuperación.

## **2.2 Aspectos conceptuales**

### **2.2.1 Definiciones Importantes**

1) Síndrome de debilidad asociada a cuidados críticos: Desarrollo de cuadriparesia proximal simétrica, durante la estancia en la terapia intensiva. Medida con la escala MRC (puntaje menor de 48 en ausencia de causas que expliquen la debilidad). Asociada a factores de riesgo como:

- Hiperglicemia
- Sepsis
- Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica
- Ventilación mecánica prolongada
- Uso de bloqueantes neuromusculares
- Uso de corticoides

2) Polineuropatía del paciente crítico: Variante histológica incluida dentro del síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos, en la cual hay predominio de daño neurológico, desmielinización, alteración en los exámenes electrofisiológicos como conducción enlentecida, y potenciales nerviosos disminuidos.

3) Miopatía del paciente crítico: Variante histológica incluida dentro del síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos, en la cual hay predominio de daño muscular, alteración de los componentes contráctiles del músculo y su estructura histológica.

## Capítulo 3: Metodología

### 3.1 Diseño de la investigación: conceptualización y matriz de operacionalización de las variables.

#### 3.1.1 Tipo de Investigación, alcance y lugar:

La modalidad de la investigación es observacional (no experimental), transversal y descriptiva. Incluyó a todos los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos de la Clínica Guayaquil, que cumplieron con criterios de inclusión y no de exclusión (v. literal 3.2), de marzo a mayo del 2016.

#### 3.1.2 Conceptualización y matriz de operacionalización de las variables:

| VARIABLES   | DEFINICIÓN  | INDICADORES  | ESCALA VALORATIVA               | FUENTE                            |
|---|---|--|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>INDEPENDIENTE</b><br><br>Desarrollo de Síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos                           | Cuadriparesia proximal simétrica, puntaje menor a 48 en la escala MRC, en ausencia de enfermedades que puedan explicar la debilidad muscular.           | Puntaje menor a 48 en la escala valorativa (MRC)   | MRC (Modified Research Council) | Examen Clínico de Fuerza Muscular |
| <b>DEPENDIENTE</b><br><br>Factores de riesgo para el desarrollo del síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos | Factores de riesgo descritos en la literatura médica, que se han asociado al desarrollo del síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hiperglicemia</li> <li>2. Sepsis</li> <li>3. SIRS</li> <li>4. Ventilación mecánica prolongada</li> <li>5. Uso de bloqueantes neuromusculares</li> <li>6. Uso de corticoides</li> </ol> | Presencia o Ausencia            | Historia Clínica                  |

## **3.2 Población y muestra, criterios de inclusión, criterios de exclusión.**

### **3.2.1 Población y muestra:**

La población está compuesta de pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos de la Clínica Guayaquil, que cumplieron criterios de inclusión y no de exclusión (v. abajo). El muestreo se realizó por conveniencia, siendo de tipo no probabilístico. El periodo de obtención de muestra fue del mes de marzo a mayo del 2016.

### **3.2.2 Criterios de inclusión:**

Los pacientes participantes del estudio cumplieron los siguientes criterios de inclusión:

- Haber permanecido dentro de la unidad de cuidados intensivos, al menos 48 horas.
- Estar alerta y mostrarse cooperativo para el examen de fuerza muscular.
- Autorización mediante consentimiento informado para ser examinados o revisar su historia clínica

### **3.2.3 Criterios de exclusión:**

Fueron excluidos del estudio los pacientes que presentaron uno o más de los siguientes criterios de exclusión:

- Debilidad muscular explicable por una causa orgánica o diagnóstico confirmado de (pero no limitado a la siguiente lista):
  - Síndrome de Guillán-Barre,
  - Miastenia Gravis,
  - Evento cerebrovascular
  - Miopatía Caquética
  - Rabdomiólisis

### **3.3 Descripción de las herramientas, procedimientos y recursos de la investigación.**

#### **3.3.1 Herramientas y procedimientos**

##### **Historias Clínicas**

Para el desarrollo de la investigación, se utilizó como herramientas las historias clínicas de los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos de la Clínica Guayaquil. Fue de interés conocer si el paciente presentó uno o más de los siguientes factores de riesgo (17):

- 1) Hiperglicemia: Definida como cifras de glicemia por encima de 180 mg/dl.
- 2) Ventilación Mecánica: Definida como la necesidad del uso del ventilador por lo menos 5 días.
- 3) Bloqueantes Neuromusculares: Recibidos 48 horas antes del examen de fuerza muscular.
- 4) Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS): 2 o más de los siguientes criterios conforman el diagnóstico. (tabla 2)

| <b>Criterios del SIRS (2 o más conforman el diagnóstico)</b> |   |
|--|---|
| <b>Parámetro</b>   | <b>Valor</b>  |
| Temperatura  | > 38º o < 36º C   |
| Frecuencia Cardíaca  | > 90 / min  |
| Frecuencia Respiratoria                                      | > 20/ min o PaCO <sub>2</sub> < 32 mmHg                   |
| Glóbulos Blancos   | > 12,000 o < 4000 cel/mm <sup>3</sup><br>o > 10% en banda |

**Tabla 1** Criterios del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS)  
**Fuente:** Tennila A, Salmi T. Early signs of critical illness polyneuropathy in ICU patients with systemic inflammatory response syndrome or sepsis. Intensive Care Med. 2000; 26: 1360-1363.

- 5) Sepsis: Definida como una disfunción orgánica que afecta a la vida del paciente, causada por una respuesta desregulada hacia el agente infeccioso. Usualmente medida bajo escalas de

disfunción orgánica (Ej: un puntaje SOFA mayor a 2 puntos establece diagnóstico) (18)

- 6) Uso de corticoides: Dosis mínima recibida de 500 mg de hidrocortisona (o su equivalente) en total, tomando en cuenta hasta 2 semanas antes del día en que es evaluado el paciente.

### Escala de Fuerza Muscular

Se empleó la escala de fuerza muscular MRC (Modified Research Council por sus siglas en inglés). Es una evaluación manual de fuerza muscular donde se evalúan 12 grupos musculares (3 por extremidad de cada lado). Cada grupo muscular se valora en una escala del 0 (siendo parálisis completa), al 5 (fuerza normal). Al final se suma la cantidad de puntos obtenidos (la puntuación máxima es de 60). Se utilizó como valor de corte para identificar pacientes con debilidad muscular significativa un puntaje menor a 48. (19)

| Miembro            | Movimiento                                      | Derecho | Izquierdo |
|--------------------|---|---------|-----------|
| <b>M. Superior</b> | Abducción Hombro                                |         |           |
|                    | Flexión Codo                                    |         |           |
|                    | Extensión Muñeca                                |         |           |
| <b>M. Inferior</b> | Flexión Cadera                                  |         |           |
|                    | Extensión Rodilla                               |         |           |
|                    | Dorsiflexión Tobillo                            |         |           |
| <b>Puntaje</b>     |   |         |           |
| <b>0</b>           | Parálisis Completa                              |         |           |
| <b>1</b>           | Contracción Mínima                              |         |           |
| <b>2</b>           | Movimiento activo sin gravedad                  |         |           |
| <b>3</b>           | Contracción débil contra gravedad               |         |           |
| <b>4</b>           | Movimiento activo contra gravedad y resistencia |         |           |
| <b>5</b>           | Fuerza Normal                                   |         |           |

**Tabla 2** Escala de fuerza muscular MRC

**Fuente:** Latronico N, Gosselink R. A guided approach to diagnose severe muscle weakness in the intensive care unit. Rev Bras Ter Intensiva. 2015;; p. 27(3): 199-201.

## **Tabulación de datos y desarrollo de la investigación**

Para el análisis de datos (tabulación y gráficos), se utilizó los programas de la suite de Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, y Microsoft PowerPoint 2016). Para la medir la correlación, asociación, realizar tabulaciones cruzadas, calcular Chi cuadrado, y Odds Ratio, se utilizó SPSS

El objetivo general se cumplió numerando los casos positivos para debilidad muscular asociada a cuidados críticos. Además, se realizó el cálculo de prevalencia (debido a que es un estudio de tipo transversal), para cumplir con el objetivo específico #1

El objetivo específico #2 se cumplió mediante el uso de medidas de frecuencia. Debido a que los factores de riesgo no son mutuamente excluyentes, no se midió asociación ni se calculó odds ratio.

Finalmente, para cumplir el objetivo específico #3 se realizó un cálculo de odds ratio, entre motivo de hospitalización, y puntaje MRC, previa a la realización de la tabulación cruzada y tabla de contingencia.

### **3.5 Aspectos éticos**

Toda la información recolectada sobre los pacientes (factores de riesgo, examen físico, etc.) es estrictamente confidencial. No se examinó a ningún paciente ni se revisó su historia clínica sin aceptación de la Clínica Guayaquil, y firma del consentimiento informado. Además, cada paciente aceptó voluntariamente participar en el proyecto, previa explicación por parte del investigador sobre el trabajo a realizar.

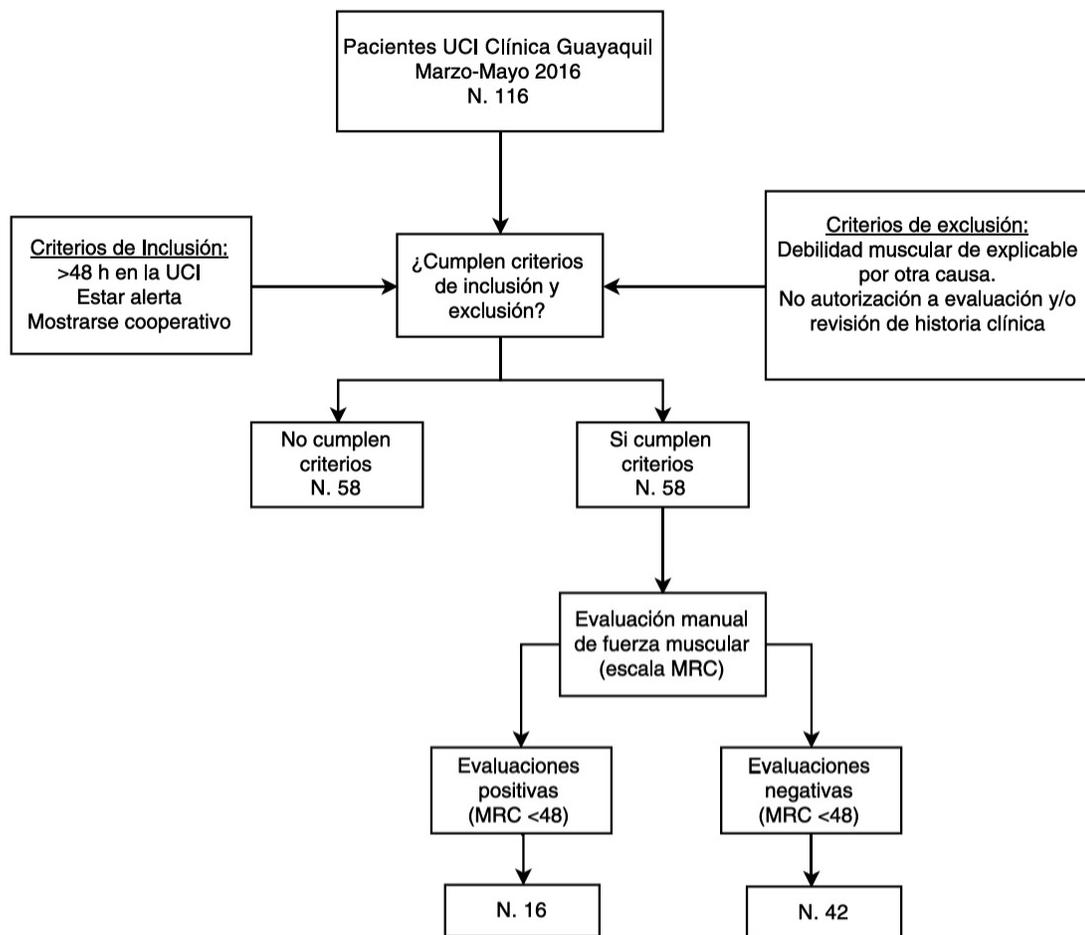
No se revelará ningún tipo de dato que pudiera afectar a la integridad de los pacientes, o revele su identidad de alguna manera. Todos los datos recolectados tuvieron la única función de aportar conocimiento científico, sin fin de lucro, cuya finalidad máxima es netamente académica.

Finalmente, los pacientes participantes tienen derecho a conocer todos los detalles de la investigación, y si desean su resultado de fuerza muscular. No se obligó a ningún paciente a ser sometido al examen de fuerza muscular ni se otorgó ningún tipo de recompensa o perjuicio por su participación o no en el trabajo de investigación.

## Capítulo 4: Análisis y discusión de resultados

### 4.1 Resultados generales de la recolección de datos

La recolección de datos y evaluaciones de los pacientes se realizó en el periodo de marzo a mayo del 2016, bajo la autorización de la Clínica Guayaquil, y el consentimiento escrito expresado por cada paciente que reunía los criterios de inclusión y exclusión. Como se aprecia en el gráfico (v. a continuación), el total de pacientes evaluados fue de 116. De estos pacientes, 58 (alrededor del 50%) cumplía los criterios de inclusión y



**Gráfico 6** Resumen del muestreo, recolección de datos, y resultado de evaluación manual de fuerza muscular en pacientes seleccionados.

exclusión para evaluar su fuerza muscular mediante la escala MRC. Del total de pacientes evaluados, 16 de ellos presentaron una evaluación positiva (un puntaje MRC <48).

#### 4.2 Resultados del total de pacientes evaluados

| <b>Características de la población evaluada</b> |                            |     |
|---|----------------------------|-----|
| <b>Sexo</b>                                     | Masculino                  | 45% |
|   | Femenino                   | 55% |
| <b>Edades</b>                                   | 30-40                      | 9%  |
|   | 40-50                      | 24% |
|   | 50-60                      | 21% |
|   | 60-70                      | 31% |
|   | >70                        | 16% |
| <b>Motivos de Hospitalización</b>               | Síndrome Coronario Agudo   | 24% |
|   | Sepsis                     | 19% |
|   | Postoperatorio             | 16% |
|   | Insuficiencia Cardíaca     | 15% |
|   | Insuficiencia Respiratoria | 14% |
|   | Trauma                     | 12% |

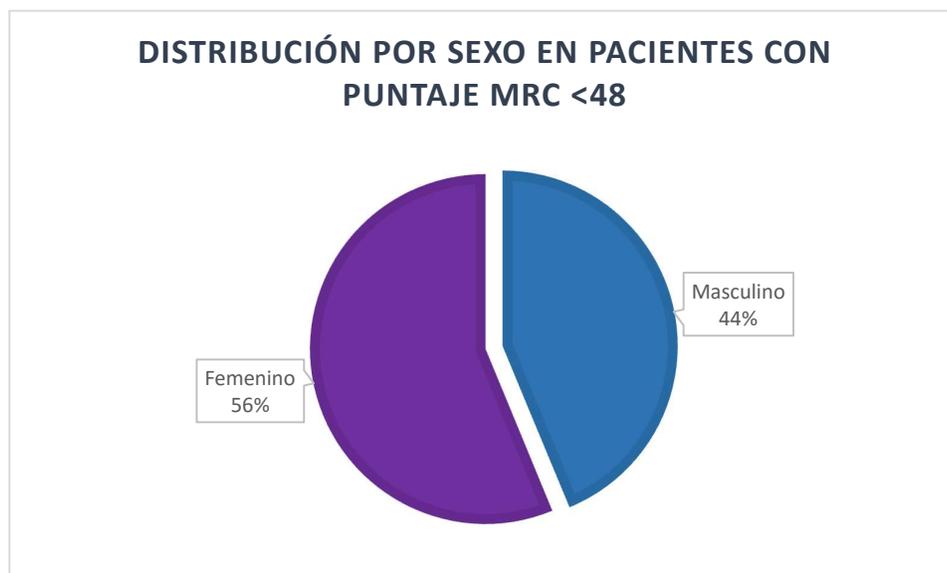
**Tabla 3.** Características de la población evaluada.

La tabla #3 resume las características de la población evaluada. Un 55% de pacientes resultaron ser de sexo femenino, y un 45% restante masculinos. El motivo de hospitalización más común en el total de pacientes evaluados (que cumplían con criterios de inclusión y exclusión), fue el síndrome coronario agudo (angina inestable, infarto con y sin elevación del segmento ST) con un 24%, seguido de sepsis 19%, y postoperatorio con un 14%. El resto de causas estuvieron relacionadas a insuficiencia cardíaca, insuficiencia respiratoria, y trauma. Los rangos de

edades más comunes fueron: de 60-70 (31%), 40-50 años (con un 24%), 50-60 años (21%), >70 años (16%), y en último lugar 30-40 años (9%)

#### 4.2 Resultados de los pacientes con debilidad muscular

De los pacientes que presentaron debilidad muscular en la evaluación manual de fuerza muscular, un 56% estaba representado por la población femenina y un 44% por una población masculina. (v. gráfico 6)

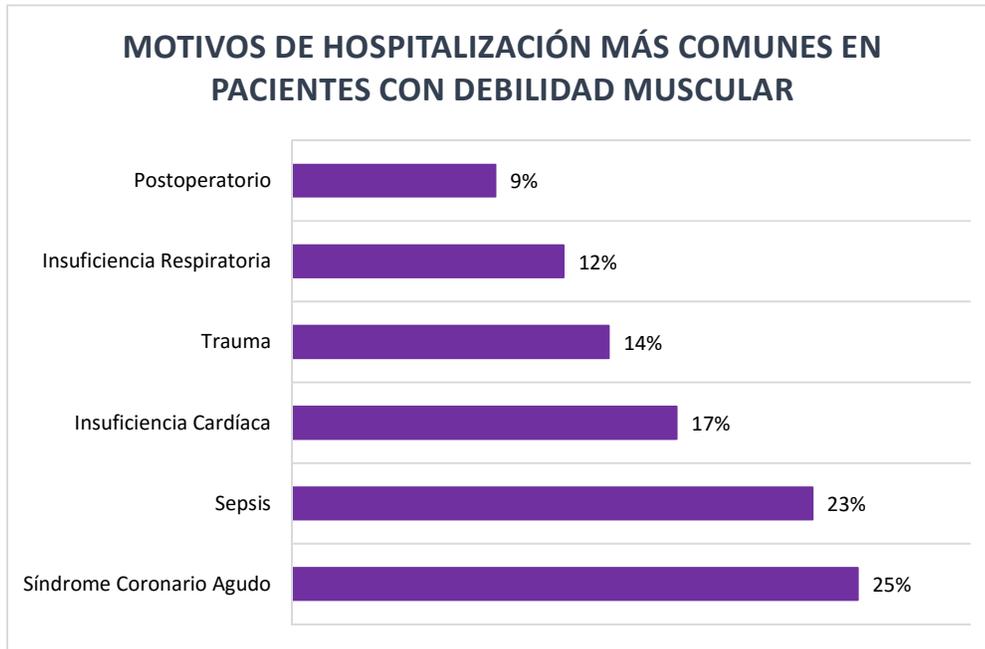


**Gráfico 7** Distribución por sexo en pacientes con puntaje en la escala MRC <48

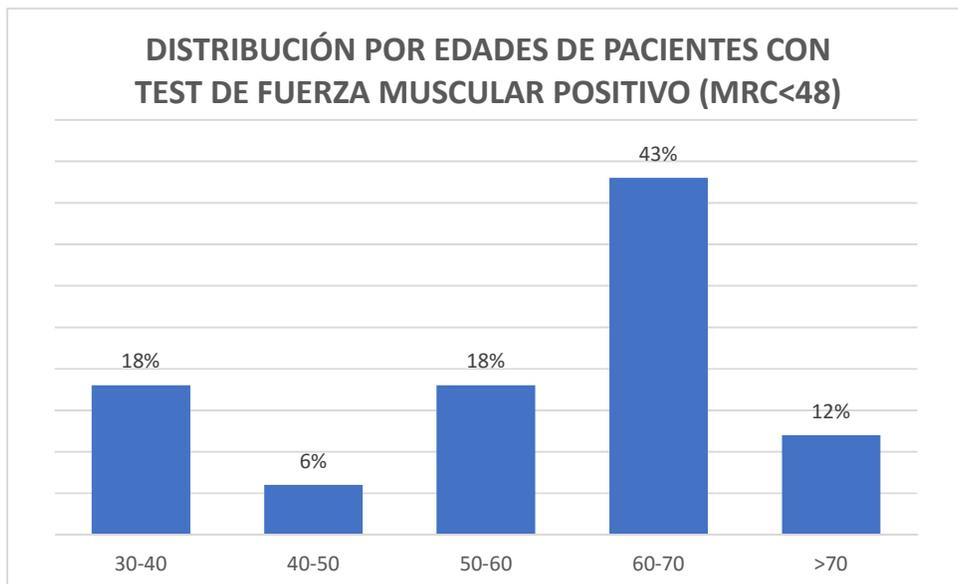
Dentro de los motivos de hospitalización más frecuentes en los pacientes con debilidad muscular (gráfico 7), encontramos en primer lugar al síndrome coronario agudo, seguido por sepsis, y en tercer lugar insuficiencia cardíaca. Los motivos restantes comprenden trauma, insuficiencia respiratoria, y cuidados postoperatorios.

En el gráfico 8 podemos apreciar la distribución por edades en los pacientes con debilidad muscular. La mayor proporción de los pacientes cae en el rango de edad de 60-70 años, seguida del rango de edad comprendido entre 30 y 40 años. Es muy similar la tendencia que se aprecia en este

gráfico al total de pacientes evaluados, siendo los grupos más vulnerables al desarrollo de debilidad muscular aquellos de mayor edad.



**Gráfico 9** Motivos de hospitalización más comunes en pacientes con puntaje MRC <48



**Gráfico 8** Distribución por edades en pacientes con test manual de fuerza muscular positivo (MRC <48)

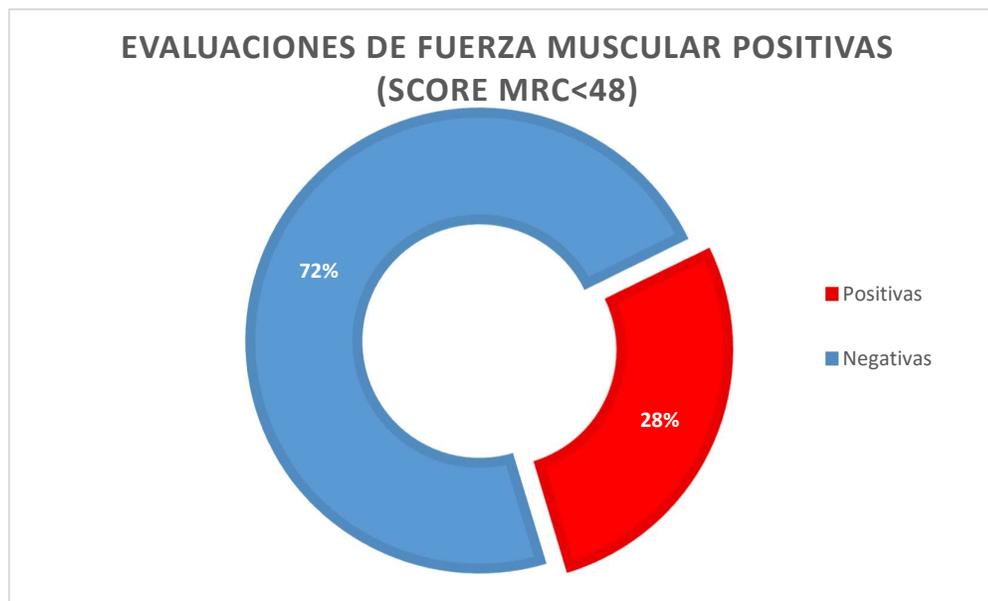
### 4.3 Prevalencia y análisis estadístico

Del total de pacientes que se evaluó el componente de fuerza muscular un 28% (16 de 58 pacientes) presentaron un puntaje de la escala MRC <48 puntos. Esto en combinación con el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión, y el descarte (en la medida de las posibilidades en cuanto a métodos diagnósticos disponibles), pone de manifiesto que la prevalencia encontrada en la unidad de cuidados intensivos de la Clínica Guayaquil, durante el período comprendido entre marzo a mayo del 2016, fue del 27.58%. (gráfico 9)

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Pacientes con debilidad muscular (MRC <48)} \quad \text{N. 16}}{\text{Poblacion expuesta al riesgo (muestra) N. 58}} \times 100 = \boxed{27.58\%}$$

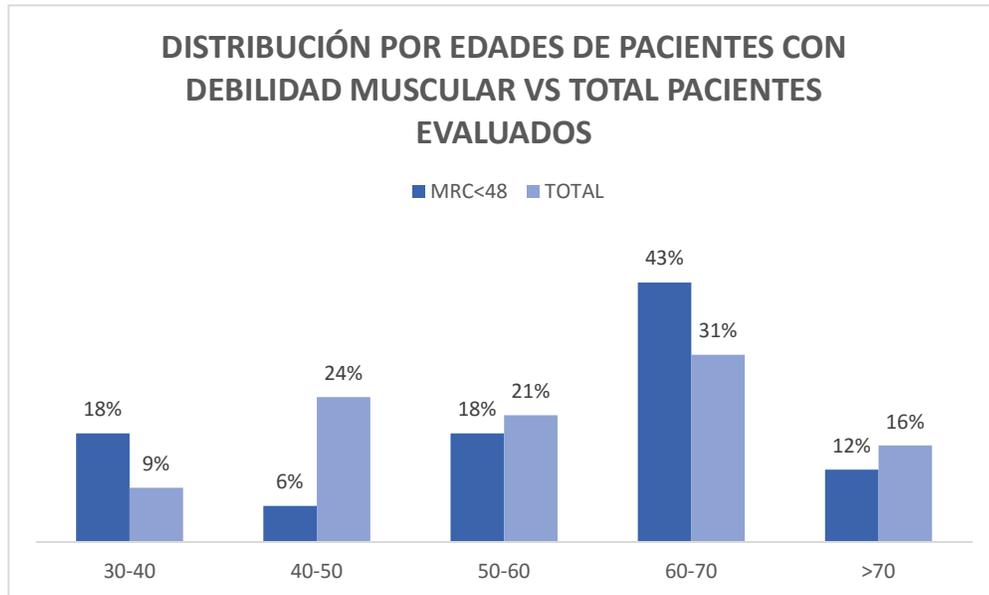
**Gráfico 10** Cálculo de la prevalencia

Como podemos apreciar en el gráfico 12, los rangos de edades más comunes tanto en el total de pacientes evaluados como en aquellos que presentaron debilidad muscular, fue en primer lugar el grupo entre 60-70

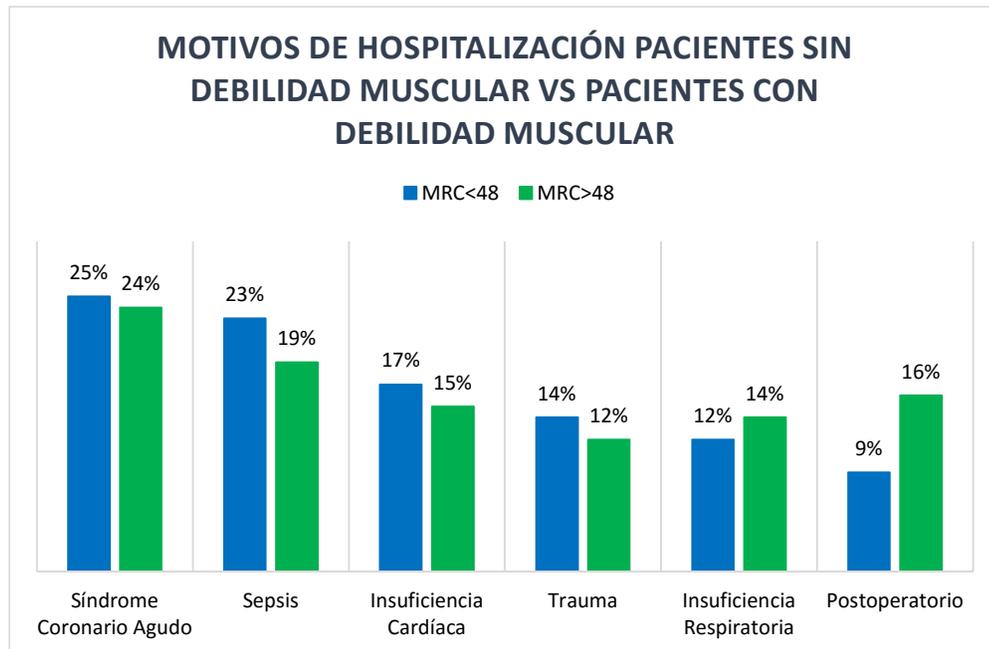


**Gráfico 11** Evaluaciones positivas de fuerza muscular (escala MRC) un puntaje menor a 48 puntos establece el diagnóstico

años. Para los pacientes con debilidad muscular el segundo y tercer grupo más común fue entre 50-60 años, y 30-40 años.

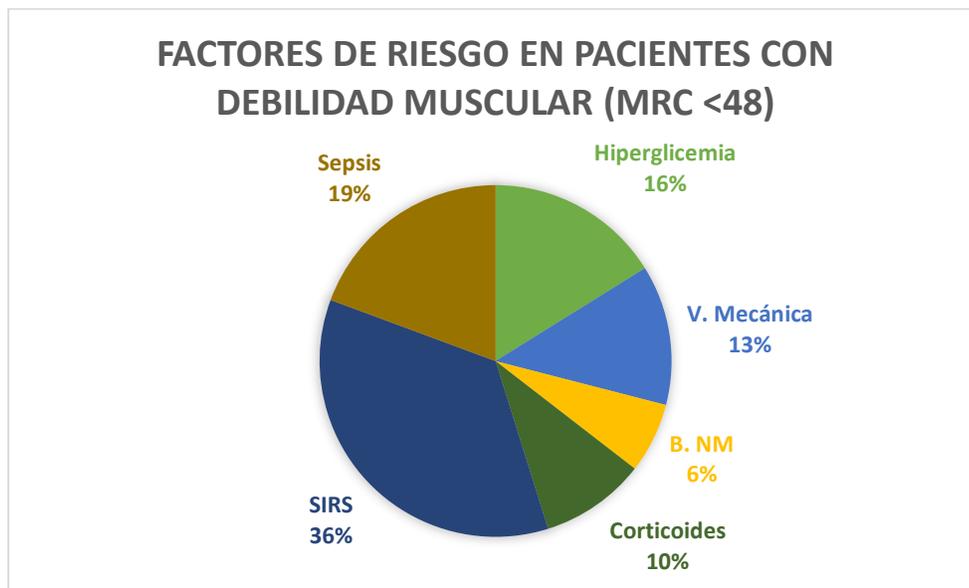


**Gráfico 13** Distribución por edades de los pacientes con debilidad muscular comparados con el total de pacientes evaluados.



**Gráfico 12** Motivos de hospitalización en pacientes con debilidad muscular vs pacientes con evaluación de fuerza muscular normal

El gráfico 1 compara los motivos de hospitalización entre pacientes que presentaron una evaluación positiva para debilidad muscular (MRC<48) vs pacientes sin debilidad muscular. En ambas instancias se encuentra en primer lugar el síndrome coronario agudo, y en segundo la sepsis. El postoperatorio como motivo de hospitalización muestra una diferencia, encontrándose en menor frecuencia en los pacientes con debilidad muscular en comparación con aquellos que presentaban fuerza normal.



**Gráfico 14** Factores de riesgo más comunes en pacientes con debilidad muscular (confirmada por la evaluación manual de fuerza muscular)

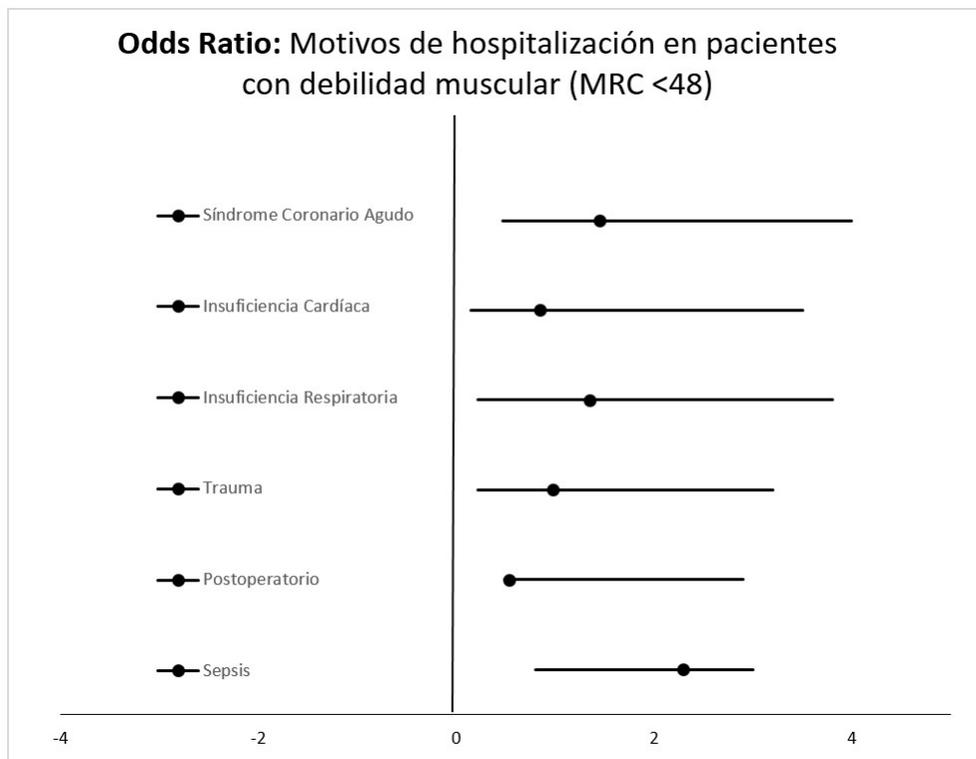
\*SIRS: Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

\*B. NM: Bloqueantes neuromusculares

Dentro de los factores de riesgo (gráfico 13) más comunes observados en los pacientes evaluados que presentaron debilidad muscular se encuentran en los tres primeros puestos al síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS), seguido de sepsis, e hiperglicemia respectivamente. El uso de bloqueantes neuromusculares fue el factor de riesgo que se presentó con menor frecuencia. El uso de corticoides y ventilación mecánica, se presentaron con un 10% y 13% respectivamente, mientras que el SIRS se presentó en 36% de los casos. ventilación mecánica, se presentaron con un 10% y 13% respectivamente, mientras que el SIRS se presentó en 36% de los casos.

## Motivos de Hospitalización

Se realizó una tabla de contingencia 2x2 y una tabulación cruzada entre el test de fuerza muscular y los motivos por los cuales habían sido hospitalizados los pacientes (en el anexo 7 se detallan los OR por cada motivo de hospitalización en una tabla). En base a esto se realizó un análisis estadístico mediante el uso del Odds Ratio. Como podemos apreciar en el gráfico 14, los 3 motivos de hospitalización que se asociaron más al desarrollo de debilidad muscular fueron (en orden de mayor a menor): sepsis (OR: 2.3 IC 0.8-3), síndrome coronario agudo (OR: 1.45 IC 0.47-4), e insuficiencia respiratoria (OR 1.35 IC 0.22-3.8)



**Gráfico 15** Odds Ratio entre motivos de hospitalización y pacientes con debilidad muscular

Referente a las características demográficas (específicamente sexo y edad), se realizó una tabulación cruzada para identificar mediante el test de chi cuadrado, si existía una asociación entre edad y sexo, y el desarrollo de debilidad muscular. Los resultados (anexo 9) demuestran que no existe correlación entre sexo y edad, con el desarrollo de debilidad muscular asociada a cuidados críticos, y el valor de P pone de manifiesto que no existe significancia estadística.

## **Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones**

Los avances en el área de cuidados intensivos, han permitido una mayor tasa de supervivencia de pacientes con enfermedades críticas. Sin embargo, a la vez que hay más sobrevivientes, empiezan a aparecer nuevas complicaciones de los tratamientos y procedimientos recibidos.

El objetivo de esta investigación, fue identificar la frecuencia con la que se presenta una de las complicaciones: el síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos. Esta entidad, relativamente nueva y poco conocida, se considera un factor de riesgo independiente para muchas complicaciones a corto y largo plazo: mayor estadía intrahospitalaria, mayor mortalidad y morbilidad, y una recuperación más prolongada y difícil.

La prevalencia identificada en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos de la Clínica Guayaquil, fue de 27.58%, durante un período de 3 meses (marzo a mayo del 2016). Dentro de los motivos de hospitalización que se identificaron con mayor frecuencia en estos pacientes se incluyen (de mayor a menor frecuencia): el síndrome coronario agudo (25%), la sepsis (23%), y la insuficiencia cardíaca (17%)

Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. El síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos es una entidad importante, poco diagnosticada, y común en el ámbito de la terapia intensiva (Prevalencia 27.58%).
2. Los factores de riesgo más frecuentes identificados (de mayor a menor frecuencia) en el grupo de pacientes con debilidad muscular fueron: síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (36%), Sepsis (19%), Hiperglicemia (16%), V. Mecánica (13%), uso de corticoides (10%), y uso de bloqueantes neuromusculares (6%)

3. Los motivos de hospitalización que se asociaron más al desarrollo de debilidad muscular fueron (en orden de mayor a menor): sepsis (OR: 2.3 IC 0.8-3), síndrome coronario agudo (OR: 1.45 IC 0.47-4), e insuficiencia respiratoria (OR 1.35 IC 0.22-3.8)
4. La evaluación manual de fuerza muscular, mediante el uso de la escala MRC, es un instrumento efectivo, y de bajo costo, para el tamizaje de los pacientes que están en mayor riesgo de desarrollar debilidad muscular asociado a su enfermedad/es.
5. Las características demográficas (específicamente sexo y edad) no demostraron correlación ni significancia estadística con el desarrollo de debilidad muscular.
6. La movilización temprana, y rehabilitación física, junto con la reducción al mínimo la exposición y/o duración de los factores de riesgo, es la mejor opción terapéutica que disponemos al momento; y es aplicable en nuestro medio.

Sin embargo, hay que destacar que la investigación tuvo ciertas limitaciones, entre las que se encuentran:

1. Al emplear la escala MRC, el diagnóstico era netamente clínico, y no se podía distinguir entre miopatía y polineuropatía.
2. No se disponía de otras técnicas (como dinamometría, y estudios de conducción nerviosa) para confirmar el diagnóstico clínico de debilidad muscular.
3. El número de pacientes, y caracterización de la población, no permite realizar generalizaciones, ni asociaciones a nivel del medio, los hallazgos fueron netamente descriptivos.
4. No se realizó seguimiento, ni intervenciones terapéuticas, dada la metodología de la investigación, por lo que no se pudo estimar

el impacto del diagnóstico sobre el pronóstico, ni cambios en el mismo debido a intervenciones terapéuticas.

El mensaje final es de promover el diagnóstico de esta entidad, tratar de implementar de manera rutinaria exámenes de fuerza muscular, sobre todo en pacientes expuesto a factores de riesgo clásicos, y promover la parte académica. Si bien es difícil realizar un diagnóstico electromiográfico o histopatológico, la evaluación clínica de fuerza muscular, demostró ser un instrumento de bajo costo, y confiable para el tamizaje de los pacientes.

Se necesita de más investigación y recursos para realizar un estudio multicéntrico, e identificar con exactitud en nuestro medio cuales son los factores de riesgo más prevalentes. Además de estudios longitudinales que permitan conocer el impacto de ciertas medidas terapéuticas como rehabilitación física y movilización temprana de los pacientes. Si bien la supervivencia ha mejorado, no se trata sólo de que el paciente sobreviva la unidad de cuidados intensivos, sino que pueda recuperarse de mejor manera, en el menor tiempo posible, para que pueda reinsertarse a la sociedad y poder continuar su vida.

## **Bibliografía**

1. Appleton RT, Kinsella J, Quasim T. The incidence of intensive care unit-acquired weakness syndromes: A systematic review. *Journal of the Intensive Care Society*. 2014;; p. 0(0) 1–11.
2. Iwashyna TJ. Survivorship Will Be the Defining Challenge of Critical Care in the 21st Century. *Ann Intern Med*. 2010; 153:204-205.
3. Ramnarain D, Rutten A, Van der Nat G. The impact of post intensive care syndrome in patients surviving the ICU: the downside of ICU treatment. *Intensive Care Medicine Experimental*. 2015; 3(Suppl 1):A530.
4. Vincent JL. Critical care – where have we been and where are we going? *Critical Care*. 2013; 17(Suppl 1):S2.
5. Bolton CM. The Discovery of Critical Illness Polyneuropathy: A Memoir. *Can J Neurol Sci*. 2010; 37: 431-438.
6. Garnacho J, Villar A. Polineuropatía y miopatía del paciente crítico: ¿en qué hemos avanzado? *Med Intensiva*. 2004;; p. 28(2):65-69.
7. Latronico N, Bolton CF. Critical illness polyneuropathy and myopathy: a major cause of muscle weakness and paralysis. *Lancet Neurol*. 2011; 10: 931-941.
8. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical Review: Intensive Care Unit Acquired Weakness. *Critical Care*. 2015.
9. Bloch S, Polkey MI, Griffiths M. Molecular mechanisms of intensive care unit-acquired weakness. *Eur Respir J*. 2012;; p. 39: 1000–1011.
10. Appleton R, Kinsella J. Intensive care unit-acquired weakness. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*. 2012.
11. Bohórquez N, Martínez S. Miopatía del Paciente Crítico. *Revista Movimiento Científico*. 2008.
12. Schefold J, Bierbrauer J. Intensive care unit—acquired weakness (ICUAW) and muscle wasting in critically ill patients with severe sepsis and septic shock. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2010;; p. 1:147–157.
13. Williams TA, Leslie GD. Beyond the walls: A review of ICU clinics and their impact on patient outcomes after leaving hospital. *Australian Critical Care*. 2008; 21, 6—1.

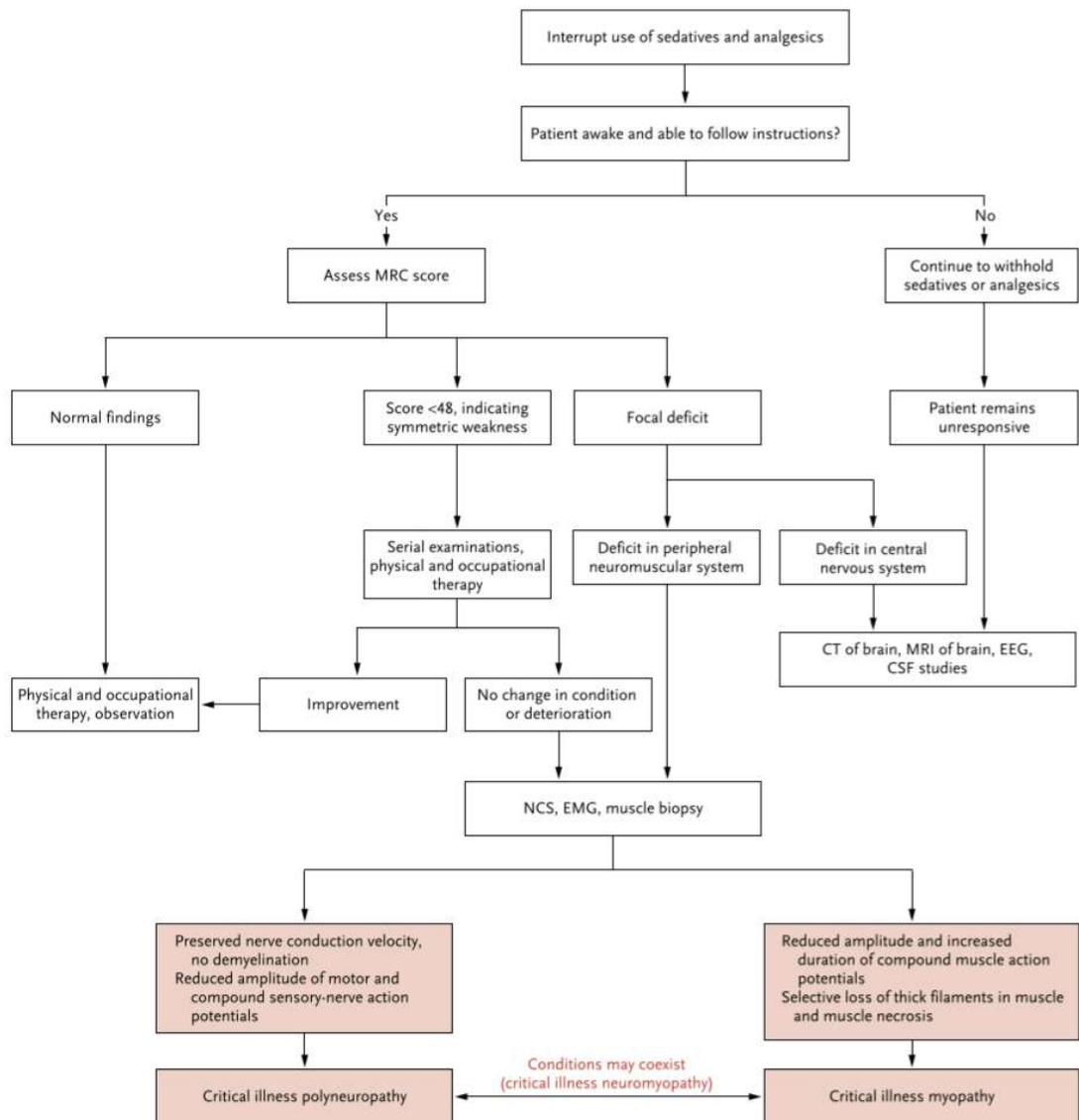
14. Mehlhorn J, Freytag A. Rehabilitation Interventions for Postintensive Care Syndrome: A Systematic Review. *Critical Care Medicine*. 2014; 42:1263–1271.
15. Kress JP, Hall JB. ICU-Acquired Weakness and Recovery from Critical Illness. *N Engl J Med*. 2014;: p. 370;17: 1626-1635.
16. Dhand UK. Clinical Approach to the Weak Patient in the Intensive Care Unit. *Respiratory Care*. 2006;: p. Vol 51 No 9: 1024-1041.
17. Watson JC. Peripheral Neuropathy: A Practical Approach to Diagnosis and Symptom Management. *Mayo Clin Proc*. 2015; 90(7):940-95.
18. Deem S. Intensive-Care-Unit-Acquired Muscle Weakness. *Respiratory Care*. 2006;: p. Vol 51 No 9: 1042-1053.
19. Bednarik J, Vondracek P. Risk factors for critical illness polyneuromyopathy. *Neurology*. 2005; 58: A159.
20. Amaya RV, Garnacho J, Ferrari R. Patología neuromuscular en cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2009;: p. 33(3):123-33.
21. Bouglé A, Rocheteau P. Muscle regeneration after sepsis. *Critical Care*. 2016; 20:131.
22. Dinglas VD, Gellar J. Does intensive care unit severity of illness influence recall of baseline physical function? *Journal of Critical Care*. 2011; 26, 634.e1–634.e7.
23. Tennilä A, Salmi T. Early signs of critical illness polyneuropathy in ICU patients with systemic inflammatory response syndrome or sepsis. *Intensive Care Med*. 2000; 26: 1360±1363.
24. Lacomis D. Neuromuscular weakness related to critical illness. *UptoDate*. 2016.
25. Kritikos SN, Angelopoulos SE. Predisposing factors for critical illness polyneuromyopathy in a multidisciplinary intensive care unit. *Acta Neurol Scand*. 2008; 118: 175–181.
26. Seymour CW. Septic Shock Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA*. 2015; V. 314, N. 7.
27. Latronico N, Gosselink R. A guided approach to diagnose severe muscle weakness in the intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;: p. 27(3): 199-201.

28. Fan E, Cheek F, Gosselink R. 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;: p. Vol 190, Iss 12, pp 1437–1446.
29. Ibarra M, Briseño J. Debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos: Polineuropatía y miopatía del paciente en estado crítico. *Revista Mexicana de Neurociencia*. 2010;: p. 11(4): 289-29.
30. Elliot D, Denehy L. Assessing physical function and activity for survivors of a critical illness: A review of instruments. *Australian Critical Care*. 2011; 24, 155—16.
31. Goddard SL, Cuthbertson BH. Rehabilitation and critical illness. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*. 2012; 13:5.
32. Connolly B. Clinical predictive value of manual muscle strength testing during critical illness: an observational cohort study. *Critical Care*. 2013; 17:R229.
33. Parry SM. A new two-tier strength assessment approach to the diagnosis of weakness in intensive care: an observational study. *Critical Care*. 2015; 19:52.
34. Hough CL. Manual muscle strength testing of critically ill patients: feasibility and interobserver agreement. *Critical Care*. 2011; 15:R43.
35. Hulley S. *Designing Clinical Research*. 3rd ed.: Wolters Kluwer; 2007.
36. Prasad K. *Fundamentals of Evidence Based Medicine*: Springer; 2013.
37. Sampieri R. *Metodología de la Investigación*. 5th ed.: Mc Graw Hill; 2010.
38. Bernal C. *Metodología de la Investigación*. 2nd ed.: Pearson; 2006
39. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Durand MC, Malissin I, Rodrigues P, Cerf C, et al. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. *Crit Care Med*. 2007;35:2007–15
40. Latronico N, Filosto M, Fagoni N, Gheza L, Guarneri B, Todeschini A, et al. Small nerve fiber pathology in critical illness. *PLoS One*. 2013;8, e75696

41. Halpern NA, Pastores SM. Critical care medicine in the United States 2000-2005: an analysis of bed numbers, occupancy rates, payer mix, and costs. *Crit Care Med*. 2010 Jan;38(1):65-71.
42. Talmor D, Shapiro N, Greenberg D, Stone PW, Neumann PJ. When is critical care medicine cost-effective? A systematic review of the cost-effectiveness literature. *Crit Care Med*. 2006 Nov;34(11):2738-2747.
43. Argov Z, Latronico N. Neuromuscular complications in intensive care patients. *Handb Clin Neurol*. 2014;121:1673-85.
44. Novak KR, Nardelli P, Cope TC, et al. Inactivation of sodium channels underlies reversible neuropathy during critical illness in rats. *J Clin Invest* 2009; 119:1150.
45. Borges RC, Carvalho CR, Colombo AS, da Silva Borges MP, Soriano FG. Physical activity, muscle strength, and exercise capacity 3 months after severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med*. 2015;41(8):1433-44
46. Latronico N, Herridge MS. Unraveling the myriad contributors to persistent diminished exercise capacity after critical illness. *Intensive Care Med*. 2015 Jul 10.
47. Friedrich O, Reid MB, Van den Berghe G, Vanhorebeek I, Hermans G, Rich MM, et al. The Sick and the Weak: Neuropathies/Myopathies in the Critically Ill. *Physiol Rev*. 2015;95(3):1025-109.
48. Needham DM, Wozniak AW, Hough CL, Morris PE, Dinglas VD, Jackson JC, Mendez-Tellez PA, Shanholtz C, Ely EW, Colantuoni E, Hopkins RO; National Institutes of Health NHLBI ARDS Network. Risk factors for physical impairment after acute lung injury in a national, multicenter study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;189(10):1214-24.
49. Lacomis D. Electrophysiology of neuromuscular disorders in critical illness. *Muscle Nerve* 2013; 47:452.
50. Hermans G, De Jonghe B, Bruyninckx F, Van den Berghe G. Interventions for preventing critical illness polyneuropathy and critical illness myopathy. *Cochrane Database Syst Rev* 2014

## Anexos

### **A1.** Algoritmo para el diagnóstico del síndrome de debilidad asociado a cuidados intensivos



**Gráfico 16** Algoritmo para el diagnóstico de síndrome de debilidad asociado a cuidados críticos.  
**Fuente:** Kress JP, Hall JB. ICU-Acquired Weakness and Recovery from Critical Illness. N Engl J Med. 2014

## A2. Ficha para recolección de datos de pacientes

Evaluación #: \_\_\_\_\_

**Proyecto:** ‘Síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos de la Clínica Guayaquil’

**Investigador:** Miguel Félix R.

**Tutor:** Dr. Enrique Boloña G.




**1. Datos Generales**

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

**2: Factores de riesgo:**

|                       | Criterios del SIRS (2 o más conforman el diagnóstico) |   |
|-----------------------|---|---|
| Parámetro             | Valor   |   |
| 1. Hiperglicemia      | Temperatura   | > 38° o < 36° C   |
| 2. V. Mecánica        | Frecuencia Cardíaca                                   | > 90 / min  |
| 3. B. Neuromusculares | Frecuencia Respiratoria                               | > 20/ min o PaCO <sub>2</sub> < 32 mmHg                   |
| 4. Corticoides        | Glóbulos Blancos                                      | > 12,000 o < 4000 cel/mm <sup>3</sup><br>o > 10% en banda |
| 5. SIRS/Sepsis        |   |   |

**3) Evaluación MRC**

Puntaje: \_\_\_\_\_ ICUAW? Si No

|                    | Miembro | Movimiento           | Derecho | Izquierdo |
|--------------------|---------|----------------------|---------|-----------|
| <b>M. Superior</b> |         | Abducción Hombro     |         |           |
|                    |         | Flexión Codo         |         |           |
|                    |         | Extensión Muñeca     |         |           |
| <b>M. Inferior</b> |         | Flexión Cadera       |         |           |
|                    |         | Extensión Rodilla    |         |           |
|                    |         | Dorsiflexión Tobillo |         |           |

| Puntaje  |   |
|----------|---|
| <b>0</b> | Parálisis Completa                              |
| <b>1</b> | Contracción Mínima                              |
| <b>2</b> | Movimiento activo sin gravedad                  |
| <b>3</b> | Contracción débil contra gravedad               |
| <b>4</b> | Movimiento activo contra gravedad y resistencia |
| <b>5</b> | Fuerza Normal                                   |

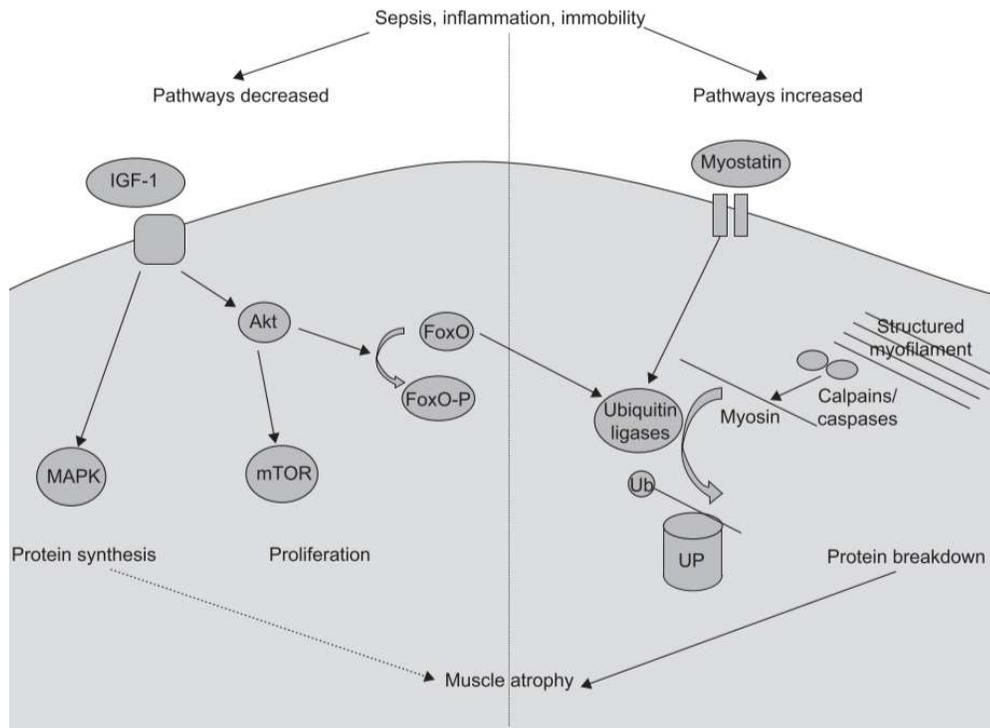
**A3.** Incidencias reportadas de síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos. (Revisión sistemática)

| References                            | No. of patients | No. with ICUAW | Proportion with ICUAW (%) | 95% CI |
|---------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------------|--------|
| Ahlbeck et al. <sup>36</sup>          | 10              | 5              | 50                        | 24–76  |
| Ali et al. <sup>28</sup>              | 136             | 35             | 26                        | 19–34  |
| Amaya-Villar et al. <sup>43</sup>     | 26              | 9              | 35                        | 19–54  |
| Bednarik et al. <sup>51</sup>         | 61              | 35             | 57                        | 45–69  |
| Bercker et al. <sup>37</sup>          | 45              | 27             | 60                        | 46–73  |
| Berek et al. <sup>38</sup>            | 22              | 18             | 82                        | 62–93  |
| Brunello et al. <sup>16</sup>         | 39              | 13             | 33                        | 21–49  |
| Campellone et al. <sup>25</sup>       | 77              | 7              | 9                         | 5–18   |
| Coakley et al. <sup>44</sup>          | 23              | 12             | 52                        | 33–71  |
| Coakley et al. <sup>39</sup>          | 44              | 37             | 84                        | 71–92  |
| De Jonghe et al. <sup>20</sup>        | 95              | 24             | 25                        | 18–35  |
| De Letter et al. <sup>45</sup>        | 98              | 32             | 33                        | 24–42  |
| Douglas et al. <sup>40</sup>          | 25              | 4              | 16                        | 6–35   |
| Druschky et al. <sup>41</sup>         | 28              | 16             | 57                        | 39–74  |
| Garnacho-Montero et al. <sup>14</sup> | 73              | 50             | 69                        | 57–78  |
| Garnacho-Montero et al. <sup>12</sup> | 64              | 34             | 53                        | 41–65  |
| Hermans et al. <sup>23</sup>          | 420             | 188            | 45                        | 40–50  |
| Hough et al. <sup>32</sup>            | 30              | 6              | 20                        | 10–37  |
| Hund et al. <sup>46</sup>             | 28              | 20             | 71                        | 53–85  |
| Kesler et al. <sup>29</sup>           | 170             | 30             | 18                        | 13–24  |
| Khan et al. <sup>47</sup>             | 20              | 10             | 50                        | 30–70  |
| Latronico et al. <sup>27</sup>        | 92              | 28             | 30                        | 22–41  |
| Leijten et al. <sup>48</sup>          | 38              | 18             | 47                        | 33–63  |
| Mohr et al. <sup>49</sup>             | 33              | 7              | 21                        | 11–38  |
| Nanas et al. <sup>24</sup>            | 185             | 44             | 24                        | 18–30  |
| Routsi et al. <sup>31</sup>           | 52              | 14             | 27                        | 17–40  |
| Schweikert et al. <sup>8</sup>        | 104             | 42             | 40                        | 32–50  |
| Sharshar et al. <sup>15</sup>         | 115             | 75             | 65                        | 56–73  |
| Tepper et al. <sup>26</sup>           | 22              | 19             | 86                        | 67–95  |
| Thiele et al. <sup>50</sup>           | 19              | 12             | 63                        | 41–81  |
| Van den Berghe et al. <sup>22</sup>   | 405             | 154            | 38                        | 33–43  |
| Weber-Carstens et al. <sup>30</sup>   | 44              | 25             | 57                        | 42–70  |
| Witt et al. <sup>42</sup>             | 43              | 30             | 70                        | 55–81  |
| Total                                 | 2686            | 1080           | 40                        | 38–42  |

**Gráfico 17** Incidencias reportadas en una revisión sistemática sobre el síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados intensivos.

**Fuente:** Appleton RT, Kinsella J, Quasim T. The incidence of intensive care unit-acquired weakness syndromes: A systematic review. *Journal of the Intensive Care Society*. 2014

#### A4. Mecanismos moleculares entre la sepsis y la atrofia muscular.



**Fuente:** Bloch S, Polkey MI, Griffiths M. Molecular mechanisms of intensive care unit-acquired weakness. Eur Respir J. 2012;; p. 39: 1000–1011.

#### A5. Tabla de Recursos

| Cantidad          | Descripción  | Precio unitario | Total            |
|-------------------|--|-----------------|------------------|
| 2                 | Paquete de 500 hojas tamaño A4   | \$5.35          | \$10.70          |
| 1                 | Tabla para apoyar papeles  | \$2.05          | \$2.05           |
| 2                 | Paquete de sobres manila tamaño A4                                       | \$2.22          | \$4.44           |
| 4                 | Tintas para impresión  | \$8.5           | \$34             |
| 12                | Licencia Office 365 mensual  | \$4.99          | \$59.88          |
| -                 | Gastos en movilización y varios  | \$100           | \$100            |
| -                 | Otros útiles de escritorio: plumas, lápices, grapas, clips, entre otros. | \$15            | \$15             |
| <b>Gran Total</b> |  |                 | <b>\$ 226.07</b> |

**Tabla 4** Recursos empleados en el desarrollo de la investigación

## A6. Cronograma de Actividades

| Actividades Generales   | 2015   |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   | 2016      |   |           |   |       |   |         |   |
|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|-----------|---|-------|---|---------|---|
|   | Agosto |   |   |   | Septiembre |   |   |   | Octubre |   |   |   | Noviembre |   | Diciembre |   | Enero |   | Febrero |   |
|   | 1      | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3         | 4 | 1     | 2 | 3       | 4 |
| 1 Planificación ideas para tesis, identificar tema a investigar y completar ficha             |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 2 Recepción y aprobación del tema para el trabajo de titulación                               |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 3 Recopilación de bibliografía: Debilidad muscular en pacientes críticos                      |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 4 Discusión del tema con el tutor de tesis  |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 5 Filtrado y selección de información y evidencia adecuada                                    |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 6 Realización de Anteproyecto.  |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 7 Obtención de autorización para realizar el trabajo de investigación en la Clínica Guayaquil |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 8 Realización del Marco Teórico   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 9 Correcciones del Capítulo I (Sugeridas por tutor)   |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 10 Preparación para la obtención de datos: formatos y tablas de datos                         |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |
| 11 Reuniones con el tutor de tesis sobre correcciones y sugerencias                           |        |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |           |   |       |   |         |   |

Tabla 5 Cronograma de Actividades

| Actividades Generales | 2016  |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
|-----------------------|---|---|---|---|-------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|
|                       | Marzo   |   |   |   | Abril |   |   |   | Mayo |   |   |   | Junio |   |   |   | Julio |   |   |   | Agosto |   |   |   | Septiembre |   |   |   |
|                       | 1   | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 |
| 12                    | Realización de Anteproyecto.  |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 13                    | Revisión y correcciones del Capítulo II y III (sugeridas por tutor)           |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 14                    | Recolección de datos: Historia Clínica y Valoración de fuerza muscular        |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 15                    | Correcciones del anteproyecto, sugeridas por grupo revisor de tesis asignado. |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 16                    | Realización de la tesis   |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 17                    | Selección de herramientas para tabulación de datos                            |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 18                    | Tabulación y gráfico de datos recolectados                                    |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 19                    | Realización de Capítulo IV y V  |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 20                    | Entrega de Borrador final del Proyecto.                                       |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 21                    | Revisión y últimos ajustes  |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 22                    | Entrega Final de la Tesis   |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |
| 23                    | Reuniones con el tutor de tesis sobre correcciones y sugerencias              |   |   |   |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |        |   |   |   |            |   |   |   |

## A7. Análisis estadístico por motivos de hospitalización

**Debilidad Muscular y Motivos de Hospitalización: Tabulación Cruzada**

|              |              |  | M.Hospitalización        |                        |                            |        |                |           | Total |        |
|--------------|--------------|--|--------------------------|------------------------|----------------------------|--------|----------------|-----------|-------|--------|
|              |              |  | Síndrome Coronario Agudo | Insuficiencia Cardíaca | Insuficiencia Respiratoria | Trauma | Postoperatorio | Infección |       | Otros  |
| MRC Positivo | Count        |  | 5                        | 2                      | 2                          | 3      | 1              | 1         | 2     | 16     |
|              | % within MRC |  | 31.3%                    | 12.5%                  | 12.5%                      | 18.8%  | 6.3%           | 6.3%      | 12.5% | 100.0% |
| Negativo     | Count        |  | 10                       | 6                      | 4                          | 8      | 5              | 7         | 2     | 42     |
|              | % within MRC |  | 23.8%                    | 14.3%                  | 9.5%                       | 19.0%  | 11.9%          | 16.7%     | 4.8%  | 100.0% |
| Total        | Count        |  | 15                       | 8                      | 6                          | 11     | 6              | 8         | 4     | 58     |
|              | % within MRC |  | 25.9%                    | 13.8%                  | 10.3%                      | 19.0%  | 10.3%          | 13.8%     | 6.9%  | 100.0% |

**Insuficiencia Cardíaca y Debilidad Muscular Tabulación Cruzada**

|                                 |                                 |  | MRC      |          | Total  |
|---------------------------------|---------------------------------|--|----------|----------|--------|
|                                 |                                 |  | Positivo | Negativo |        |
| Insuficiencia Cardíaca Positivo | Count                           |  | 2        | 6        | 8      |
|                                 | % within Insuficiencia Cardíaca |  | 25.0%    | 75.0%    | 100.0% |
| Negativo                        | Count                           |  | 14       | 36       | 50     |
|                                 | % within Insuficiencia Cardíaca |  | 28.0%    | 72.0%    | 100.0% |
| Total                           | Count                           |  | 16       | 42       | 58     |
|                                 | % within Insuficiencia Cardíaca |  | 27.6%    | 72.4%    | 100.0% |

**Estimación del Riesgo**

|   | Value | 95% Intervalo de Confianza |       |
|---|-------|----------------------------|-------|
|   |       | Lower                      | Upper |
| Odds Ratio for Insuficiencia Cardíaca (Positivo / Negativo) | .857  | .154                       | 4.764 |
| For cohort MRC = Positivo                                   | .893  | .248                       | 3.211 |
| For cohort MRC = Negativo                                   | 1.042 | .674                       | 1.611 |
| N of Valid Cases  | 58    |                            |       |

**Síndrome Coronario Agudo y Debilidad Muscular Tabulación Cruzada**

|       |              |              | MRC      |          | Total  |
|-------|--------------|--------------|----------|----------|--------|
|       |              |              | Positivo | Negativo |        |
| SCA   | Positivo     | Count        | 5        | 10       | 15     |
|       |              | % within SCA | 33.3%    | 66.7%    | 100.0% |
|       | Negativo     | Count        | 11       | 32       | 43     |
|       |              | % within SCA | 25.6%    | 74.4%    | 100.0% |
| Total | Count        | 16           | 42       | 58       |        |
|       | % within SCA | 27.6%        | 72.4%    | 100.0%   |        |

**Estimación del Riesgo**

|  | Value | 95% Intervalo de Confianza |       |
|--|-------|----------------------------|-------|
|  |       | Lower                      | Upper |
| Odds Ratio for SCA (Positivo / Negativo) | 1.455 | .407                       | 5.197 |
| For cohort MRC = Positivo                | 1.303 | .541                       | 3.137 |
| For cohort MRC = Negativo                | .896  | .601                       | 1.334 |
| N of Valid Cases                         | 58    |                            |       |

**Insuficiencia Respiratoria y Debilidad Muscular Tabulación Cruzada**

|                            |                                     |                                     | MRC      |          | Total  |
|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|--------|
|                            |                                     |                                     | Positivo | Negativo |        |
| Insuficiencia Respiratoria | Positivo                            | Count                               | 2        | 4        | 6      |
|                            |                                     | % within Insuficiencia Respiratoria | 33.3%    | 66.7%    | 100.0% |
|                            | Negativo                            | Count                               | 14       | 38       | 52     |
|                            |                                     | % within Insuficiencia Respiratoria | 26.9%    | 73.1%    | 100.0% |
| Total                      | Count                               | 16                                  | 42       | 58       |        |
|                            | % within Insuficiencia Respiratoria | 27.6%                               | 72.4%    | 100.0%   |        |

**Estimación del Riesgo**

|   | Value | 95% Intervalo de Confianza |       |
|---|-------|----------------------------|-------|
|   |       | Lower                      | Upper |
| Odds Ratio for Insuficiencia Respiratoria (Positivo / Negativo) | 1.357 | .223                       | 8.248 |
| For cohort MRC = Positivo                                       | 1.238 | .367                       | 4.181 |
| For cohort MRC = Negativo                                       | .912  | .506                       | 1.645 |
| N of Valid Cases  | 58    |                            |       |

**Trauma y Debilidad Muscular Tabulación Cruzada**

|        |          |                 | MRC      |          | Total  |
|--------|----------|-----------------|----------|----------|--------|
|        |          |                 | Positivo | Negativo |        |
| Trauma | Positivo | Count           | 3        | 8        | 11     |
|        |          | % within Trauma | 27.3%    | 72.7%    | 100.0% |
|        | Negativo | Count           | 13       | 34       | 47     |
|        |          | % within Trauma | 27.7%    | 72.3%    | 100.0% |
| Total  |          | Count           | 16       | 42       | 58     |
|        |          | % within Trauma | 27.6%    | 72.4%    | 100.0% |

**Risk Estimate**

|   | Value | 95% Intervalo de Confianza |       |
|---|-------|----------------------------|-------|
|   |       | Lower                      | Upper |
| Odds Ratio for Trauma (Positivo / Negativo) | .981  | .225                       | 4.278 |
| For cohort MRC = Positivo                   | .986  | .338                       | 2.875 |
| For cohort MRC = Negativo                   | 1.005 | .672                       | 1.504 |
| N of Valid Cases                            | 58    |                            |       |

**Postoperatorio y Debilidad Muscular Tabulación Cruzada**

|                |          |                         | MRC      |          | Total  |
|----------------|----------|-------------------------|----------|----------|--------|
|                |          |                         | Positivo | Negativo |        |
| Postoperatorio | Positivo | Count                   | 1        | 5        | 6      |
|                |          | % within Postoperatorio | 16.7%    | 83.3%    | 100.0% |
|                | Negativo | Count                   | 15       | 37       | 52     |
|                |          | % within Postoperatorio | 28.8%    | 71.2%    | 100.0% |
| Total          |          | Count                   | 16       | 42       | 58     |
|                |          | % within Postoperatorio | 27.6%    | 72.4%    | 100.0% |

**Estimación de Riesgo**

|   | Value | 95% Intervalo de Confianza |       |
|---|-------|----------------------------|-------|
|   |       | Lower                      | Upper |
| Odds Ratio for Postoperatorio (Positivo / Negativo) | .493  | .053                       | 4.585 |
| For cohort MRC = Positivo                           | .578  | .092                       | 3.636 |
| For cohort MRC = Negativo                           | 1.171 | .787                       | 1.743 |
| N of Valid Cases                                    | 58    |                            |       |

**Infección y Debilidad Muscular Tabulación Cruzada**

|           |          |                    | MRC      |          | Total  |
|-----------|----------|--------------------|----------|----------|--------|
|           |          |                    | Positivo | Negativo |        |
| Infección | Positivo | Count              | 1        | 7        | 8      |
|           |          | % within Infección | 12.5%    | 87.5%    | 100.0% |
|           | Negativo | Count              | 15       | 35       | 50     |
|           |          | % within Infección | 30.0%    | 70.0%    | 100.0% |
| Total     |          | Count              | 16       | 42       | 58     |
|           |          | % within Infección | 27.6%    | 72.4%    | 100.0% |

**Estimación del Riesgo**

|   | Value | 95% Intervalo de Confianza |       |
|---|-------|----------------------------|-------|
|   |       | Lower                      | Upper |
| Odds Ratio for Infección<br>(Positivo / Negativo) | .333  | .038                       | 2.951 |
| For cohort MRC = Positivo                         | .417  | .063                       | 2.735 |
| For cohort MRC = Negativo                         | 1.250 | .909                       | 1.719 |
| N of Valid Cases                                  | 58    |                            |       |

## A8. Odds Ratio: Motivos de hospitalización

| Motivos de Hospitalización        | Descripción | Valor |
|-----------------------------------|-------------|-------|
| <b>Síndrome Coronario Agudo</b>   | V. Mínimo   | 0.47  |
|                                   | Valor       | 1.45  |
|                                   | V. Máximo   | 4     |
| <b>Insuficiencia Cardíaca</b>     | V. Mínimo   | 0.15  |
|                                   | Valor       | 0.85  |
|                                   | V. Máximo   | 3.5   |
| <b>Insuficiencia Respiratoria</b> | V. Mínimo   | 0.22  |
|                                   | Valor       | 1.35  |
|                                   | V. Máximo   | 3.8   |
| <b>Trauma</b>                     | V. Mínimo   | 0.22  |
|                                   | Valor       | 0.98  |
|                                   | V. Máximo   | 3.2   |
| <b>Postoperatorio</b>             | V. Mínimo   | 0.49  |
|                                   | Valor       | 0.53  |
|                                   | V. Máximo   | 2.9   |
| <b>Sepsis</b>                     | V. Mínimo   | 0.8   |
|                                   | Valor       | 2.3   |
|                                   | V. Máximo   | 3     |

**A9. Análisis estadístico por características demográficas (edad y sexo)**

**Edad y Debilidad Muscular Tabulación Cruzada**

|       |               |               | MRC      |          | Total  |
|-------|---------------|---------------|----------|----------|--------|
|       |               |               | Positivo | Negativo |        |
| Edad  | 30-40         | Count         | 3        | 2        | 5      |
|       |               | % within Edad | 60.0%    | 40.0%    | 100.0% |
|       |               | % within MRC  | 18.8%    | 4.8%     | 8.6%   |
|       |               | % of Total    | 5.2%     | 3.4%     | 8.6%   |
| 40-50 | Count         | 1             | 13       | 14       |        |
|       | % within Edad | 7.1%          | 92.9%    | 100.0%   |        |
|       | % within MRC  | 6.3%          | 31.0%    | 24.1%    |        |
|       | % of Total    | 1.7%          | 22.4%    | 24.1%    |        |
| 50-60 | Count         | 2             | 9        | 11       |        |
|       | % within Edad | 18.2%         | 81.8%    | 100.0%   |        |
|       | % within MRC  | 12.5%         | 21.4%    | 19.0%    |        |
|       | % of Total    | 3.4%          | 15.5%    | 19.0%    |        |
| 60-70 | Count         | 8             | 12       | 20       |        |
|       | % within Edad | 40.0%         | 60.0%    | 100.0%   |        |
|       | % within MRC  | 50.0%         | 28.6%    | 34.5%    |        |
|       | % of Total    | 13.8%         | 20.7%    | 34.5%    |        |
| >70   | Count         | 2             | 6        | 8        |        |
|       | % within Edad | 25.0%         | 75.0%    | 100.0%   |        |
|       | % within MRC  | 12.5%         | 14.3%    | 13.8%    |        |
|       | % of Total    | 3.4%          | 10.3%    | 13.8%    |        |
| Total | Count         | 16            | 42       | 58       |        |
|       | % within Edad | 27.6%         | 72.4%    | 100.0%   |        |
|       | % within MRC  | 100.0%        | 100.0%   | 100.0%   |        |
|       | % of Total    | 27.6%         | 72.4%    | 100.0%   |        |

**Test de Chi-Cuadrado**

|                              | Valor              | df | Significancia asintótica (2-sided) |
|------------------------------|--------------------|----|------------------------------------|
| Pearson Chi-Square           | 7.615 <sup>a</sup> | 4  | .107                               |
| Likelihood Ratio             | 8.040              | 4  | .090                               |
| Linear-by-Linear Association | .168               | 1  | .682                               |
| N of Valid Cases             | 58                 |    |                                    |

**Medidas Simétricas**

|                    |            | Valor | Significancia aproximada |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
| Nominal by Nominal | Phi        | .362  | .107                     |
|                    | Cramer's V | .362  | .107                     |
| N of Valid Cases   |            | 58    |                          |

**Sexo y Debilidad Muscular Tabulación Cruzada**

|       |               |               | MRC      |          | Total  |
|-------|---------------|---------------|----------|----------|--------|
|       |               |               | Positivo | Negativo |        |
| Sexo  | Masculino     | Count         | 7        | 19       | 26     |
|       |               | % within Sexo | 26.9%    | 73.1%    | 100.0% |
|       |               | % within MRC  | 43.8%    | 45.2%    | 44.8%  |
|       |               | % of Total    | 12.1%    | 32.8%    | 44.8%  |
|       | Femenino      | Count         | 9        | 23       | 32     |
|       |               | % within Sexo | 28.1%    | 71.9%    | 100.0% |
|       |               | % within MRC  | 56.3%    | 54.8%    | 55.2%  |
|       |               | % of Total    | 15.5%    | 39.7%    | 55.2%  |
| Total | Count         | 16            | 42       | 58       |        |
|       | % within Sexo | 27.6%         | 72.4%    | 100.0%   |        |

|              |        |        |        |
|--------------|--------|--------|--------|
| % within MRC | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| % of Total   | 27.6%  | 72.4%  | 100.0% |

**Test de Chi-Cuadrado**

|                                    | Value             | df | Asymptotic<br>Significance (2-<br>sided) | Exact Sig. (2-<br>sided) | Exact Sig. (1-<br>sided) |
|------------------------------------|-------------------|----|--|--------------------------|--------------------------|
| Pearson Chi-Square                 | .010 <sup>a</sup> | 1  | .919                                     |                          |                          |
| Continuity Correction <sup>b</sup> | .000              | 1  | 1.000                                    |                          |                          |
| Likelihood Ratio                   | .010              | 1  | .919                                     |                          |                          |
| Fisher's Exact Test                |                   |    |  | 1.000                    | .578                     |
| Linear-by-Linear Association       | .010              | 1  | .920                                     |                          |                          |
| N of Valid Cases                   | 58                |    |  |                          |                          |

**Medidas simétricas**

|                    |            | Valor | Significancia<br>aproximada |
|--------------------|------------|-------|-----------------------------|
| Nominal by Nominal | Phi        | -.013 | .919                        |
|                    | Cramer's V | .013  | .919                        |
| N of Valid Cases   |            | 58    |                             |

**A10. Formulario de Consentimiento informado**

**Formulario de consentimiento  
Informado**

***Síndrome de debilidad muscular  
asociado a cuidados críticos en  
pacientes de la Unidad de Cuidados  
Intensivos de la Clínica Guayaquil***

Yo, Miguel Félix Romero, estudiante de medicina, estoy realizando una investigación como parte de trabajo de grado para la obtención el título de médico.

El tema que se está investigando es el síndrome de debilidad muscular asociado a cuidados críticos. Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Su participación consiste en revisión de su historia clínica y colaborar con un corto examen físico. Los datos obtenidos y el examen físico es estrictamente confidencial, y el carácter de la investigación es netamente académico

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante.

Firma del Participante \_\_\_\_\_

**A11. Permiso para realizar la investigación por parte de la Clínica Guayaquil**



A quien interese:

Yo, Dr. Enrique Boloña Gilbert, como jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos de la Clínica Guayaquil, y en representación de la misma, comunico que se autorizó al estudiante de medicina, Miguel Félix Romero, a proceder con su investigación titulada: "Síndrome de debilidad muscular asociada a cuidados críticos en pacientes de la Terapia Intensiva de la Clínica Guayaquil".

Dicha investigación consiste en un examen de fuerza muscular y revisión de historia clínica, previa autorización por parte de los pacientes evaluados.

Atentamente,

 CLÍNICA GUAYAQUIL S.M. S.A.  
Dr. Enrique Boloña G.  
CLÍNICO INTENSIVISTA  
REG. SABL. 15494  
REG. INN. 1841

---

Dr. Enrique Boloña Gilbert.