



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

**COMPARACIÓN DE LA DIETA HIPERPROTEICA SOBRE LA
NORMOPROTEICA EN EL DESARROLLO DE MIOPATIA EN EL ENFERMO
CRÍTICO**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL:
TÍTULO DE ESPECIALISTA**

**EN:
MEDICINA CRÍTICA**

**PRESENTA:
DRA. KAREN IVETTE GÓMEZ ALANIZ**

NUMERO DE REGISTRO: DECS/JPO-CT-14232022

**TUTOR:
DR. ALFONSO MORALES CHÁVEZ**

CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



COMPARACIÓN DE LA DIETA HIPERPROTEICA SOBRE LA NORMOPROTEICA EN EL DESARROLLO DE MIOPATIA EN EL ENFERMO CRÍTICO

RESUMEN: **Antecedentes:** Una de las principales afecciones a las que se enfrenta el paciente en la UCI es la Miopatía del Enfermo Crítico que contribuye a la falla en el retiro del ventilador. Se ha observado que el paciente enfermo críticamente se encuentra en una fase aguda de descontrol metabólico, caracterizado por un estado hipercatabólico con proteólisis y pérdida muscular (hasta 1 kg por día) asociado a la debilidad adquirida en la UCI. Las guías de la ESPEN recomiendan el inicio de una nutrición temprana y aporte proteico de 1.3 gr/kg/día. **Objetivo específico:** Comparar nutrición hiperproteica con dieta normoproteica en el desarrollo de miopatía en pacientes críticos evaluado por el cambio del grosor muscular (grosor de diafragma, bíceps, cuádriceps) y su asociación con días de ventilación mecánica, días de estancia en UCI y mortalidad en la UCI. **Material y métodos:** Se revisaron expedientes de pacientes que ingresaron la UCI durante el periodo de octubre de 2021 a junio 2022 que contaron con los criterios de inclusión; se identificaron los expedientes en dos grupos; el grupo A un aporte proteico de 1-1.3 g/kg/día, y el grupo B un aporte proteico de 1.5-2g/kg/día. Se identificaron las mediciones del musculo bíceps, cuádriceps y grosor de diafragma a su ingreso y egreso. Además, se buscó la relación con los marcadores como creatinfosfoquinasa (CPK) y su fracción MB (CPK-MB) para la degradación muscular. **Resultados:** En los análisis realizados no se observó una disminución significativa del grosor muscular del diafragma, bíceps, vasto y cuádriceps entre el grupo A y el grupo B. Ni mejoría de la mortalidad (p de 0.39) y los días de ventilación mecánica (p de 0.20) entre aquellos pacientes que reciban un aporte de proteínas 1.0 a 1.3 gr/kg, con lo que reciben un aporte > 1.5 gr/kg de proteínas. **Conclusiones:** Se observa una pérdida del grosor muscular en todos los pacientes sin existir relación al aporte de proteínas ya que como se ha demostrado en el paciente critico existe un hipercatabolismo con una proteolisis incrementada, sin embargo, al administrar un aporte de 1.5 gr de proteínas no se encontro una dsminucion de la pérdida de masa muscular en relacion con un aporte menor

Palabras clave: miopatía del enfermo crítico, dieta hiperproteica, USG muscular.



INDICE

1	<i>Introducción</i>	4
2	<i>Antecedentes</i>	5
3	<i>Planteamiento del problema</i>	8
4	<i>Justificación</i>	9
5	<i>Hipótesis</i>	9
6	<i>Objetivos</i>	10
6.1	Objetivo general:	10
6.2	Objetivos específicos:.....	10
7	<i>Metodología</i>	10
7.1	Tipo y diseño del estudio.....	10
7.2	Lugar o sitio de estudio	10
7.3	Población de estudio.....	11
7.4	Muestra.....	11
7.5	Criterios de selección	11
7.6	Operacionalización de las variables	12
7.7	Procedimiento	14
7.8	Análisis Estadístico.....	18
8	<i>Aspectos éticos</i>	19
9	<i>Relevancia y expectativas</i>	20
10	<i>Recursos disponibles</i>	20
11	<i>Recursos necesarios</i>	21
12	<i>Resultados</i>	22
13	<i>Discusión</i>	30
14	<i>Conclusiones</i>	31
15	<i>Referencias bibliográficas</i>	32
16	<i>Anexos</i>	33



1 Introducción

Las guías de nutrición recomiendan que los pacientes de las unidades de cuidados intensivos reciben una nutrición con mayor ingesta de proteínas de las requeridas en la dieta normal, ya que los pacientes críticos, en su mayoría se encuentra con estado hipercatabólicos.

Existen pocos estudios en los cuales se evalúa un mayor aporte de proteínas con una ingesta habitual de calorías.

Una de las principales afecciones a las que se enfrenta el paciente en la unidad de cuidados intensivos es a la Miopatía del Enfermo Crítico que generalmente coexiste con la polineuropatía del paciente crítico (PPC) por lo que en la actualidad muchos autores lo denominan polineuromiopatía del paciente crítico, su incidencia oscila del 50 al 80% y su etología continúa sin ser del todo conocida. Existen diversos factores de riesgo para el desarrollo de esta, como la presencia de SIRS (Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica), la gravedad de los pacientes, el uso de relajantes musculares, la ventilación mecánica. La emanación muscular generalmente ocurre debido al efecto de hormonas catabólicas, un desequilibrio entre la ingesta y los requerimientos y como resultado de la inmovilización física. Dicha pérdida muscular se asocia con una estancia prolongada incremento en los días de ventilación mecánica y mayor número de días de estancia en UCI que interfiere con la calidad de vida y la capacidad funcional.



2 Antecedentes.

a) Miopatía en el Enfermo Crítico.

La debilidad asociada a enfermedades críticas (CIAW, por sus siglas en inglés) se refiere a un grupo de trastornos neuromusculares que pueden desarrollarse en pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos (UCI); es una complicación frecuente que afecta del 30 % al 50 % de los pacientes ingresados en la UCI (1). CIAW es un término sindrómico clínicamente descriptivo que se puede categorizar en dos entidades clínicas distintas: polineuropatía de enfermedad crítica (CIP) y miopía de enfermedad crítica (CIM) (2).

La miopatía por enfermedad crítica (CIM) es una afección común pero frecuentemente infradiagnosticada, que afecta principalmente el musculo esquelético, su característica principal es la debilidad simétrica y flácida de las extremidades; la afección diafragmática es frecuente y contribuye a la falla en el retiro del ventilador (1).

- Incidencia y factores de riesgo.

Algunos estudios prospectivos han encontrado que la miopatía por enfermedad crítica ocurre en el 25-87% los pacientes tratados en la UCI durante la primera semana, se ha observado que ocurre principalmente en pacientes mayores de 50 años con sepsis (2).

El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica asociado a la sepsis se considera el factor de riesgo más importante. Otros factores asociados al desarrollo de CIM son hiperglucemia, gravedad de la enfermedad, administración de esteroides y agentes bloqueantes neuromusculares, desnutrición y falta de movilización.

La debilidad de la miopatía se debe a la pérdida de miofilamentos gruesos y la consecuente pérdida de miofibrillas del musculo esquelético sin una etiología neurogénica. Se han identificado múltiples mecanismos fisiopatológicos, entre los que incluyen: excitabilidad reducida de músculos y nervios, muertes de los axones, pérdida de miosina, atrofia de fibras musculares, falla mioenergética, disfunción de la transmisión neuromuscular, una proporción alterada de catabolismo a anabolismo e inflamación sistémica.

El cuadro clínico es debilidad flácida y generalmente simétrica. Los reflejos osteotendinosos pueden estar ausentes o reducidos (3). La electromiografía apoya al diagnóstico de CIM. Sin embargo, aún no se han encontrado biomarcadores que ayuden al diagnóstico. Algunos



estudios indican que la creatinfosfoquinasa (CPK) podría ser utilidad. Se puede considerar la biopsia muscular si el diagnóstico no está claro después de la evaluación clínica y electrodiagnóstica. (2).

Actualmente, el diagnóstico de CIM se puede realizar a través de la evaluación de la fuerza utilizando la puntuación Medical Research Council (MRC), que es, en general, el estándar aceptado para el diagnóstico. Sin embargo, la evaluación de la fuerza necesita que los pacientes estén conscientes y sean capaces de comprender órdenes verbales simples durante la prueba. Muchos pacientes en estado crítico no podrán cumplir con estos requisitos previos de evaluación de la fuerza debido al estado de enfermedad grave, la ventilación mecánica y el uso de medicamentos anestésicos.

Los registros electrofisiológicos o la biopsia muscular no se realizan de forma rutinaria en la mayoría de las UCI. En consecuencia, el desarrollo de métodos alternativos para el diagnóstico de CIM es muy necesario para los intensivistas. La ecografía muscular es un enfoque conveniente para investigar los cambios musculares a lo largo del tiempo después de la admisión en la UCI. Es una técnica que ha incrementado su uso para la detección no invasiva de la pérdida de masa muscular en pacientes críticos que tienen alto riesgo de desarrollar alguna debilidad asociada a la enfermedad crítica. Algunos estudios ecográficos musculares han podido detectar tendencia a la disminución del grosor muscular (4). En un estudio prospectivo Puthuchery y cols. demuestran mediante medición del grosor del recto femoral con ultrasonido y análisis histopatológico que la pérdida muscular se amplifica dependiendo de la severidad de la enfermedad (5).

b) Nutrición en el enfermo crítico.

El paciente crítico se encuentra en un estado de hipercatabolismo ya que presenta una inestabilidad metabólica debido a la demanda energética de las células. Se han distinguido diferentes fases por las que cursa desde su ingreso hasta su recuperación, según la fase en la que se encuentre será el metabolismo y sus requerimientos: (6)

- La fase aguda se compone de dos períodos: un **período temprano** definido por la inestabilidad metabólica y un aumento severo del catabolismo y un **período**



tardío definido por un desgaste muscular significativo y una estabilización de los trastornos metabólicos.

- La **fase post-aguda** sigue con mejoría y rehabilitación o estado inflamatorio/catabólico persistente y hospitalización prolongada.

Se recomienda el inicio temprano de nutrición en las primeras 48 horas, la cual puede iniciarse vía enteral o parenteral. Sin embargo, estos pacientes pueden cursar con alto riesgo de desarrollar síndrome de realimentación por lo que se recomienda satisfacer las demandas energéticas de forma paulatina alcanzando el 100% de los requerimientos en los primeros 7 días. El músculo comprende la reserva de proteínas más grande del cuerpo. La enfermedad crítica se asocia con proteólisis marcada y pérdida muscular (hasta 1 kg por día) que se asocia con debilidad adquirida en la UCI.

Si bien una alta entrega de carbohidratos podría conducir a la realimentación, una mayor entrega de proteínas puede ser beneficiosa. Se ha observado que la cantidad de proteína proporcionada a la mayoría de los pacientes de la UCI es menor que la pérdida.

Las guías ESPEN recomiendan la administración de 1,3 g/kg/d, sin embargo, se han realizado múltiples estudios en los que se busca identificar los efectos benéficos de la administración alta de proteínas sobre la mortalidad, el retiro de la ventilación mecánica y el aclaramiento del nitrógeno ureico, sin embargo no han sido concluyentes, dejando un campo de estudio.(6)

Existen múltiples estudios observacionales que han evaluado los beneficios de la entrega alta en proteínas. Weijs et al. (7) estudió a 886 pacientes, mostró que los pacientes de la UCI con 1,2 a 1,5 g/kg/d de proteínas administradas tenían una mortalidad reducida a los 28 días. En un estudio retrospectivo, Song et al. (8) mostró una mejora significativa en los resultados de la UCI de pacientes en estado crítico ventilados que recibieron > 90 % de la ingesta proteica objetivo. El estudio más reciente de Ferrie et al (9) incluyó a 119 pacientes que recibieron 0,8 o 1,2 g/kg de aminoácidos parenterales como parte de su régimen nutricional. Descubrieron que los pacientes que recibieron la mayor cantidad de aminoácidos tenían menos fatiga, mayor grosor del músculo del antebrazo en la ecografía, pero no hubo diferencia en la mortalidad o la duración de la estadía.



Aunque existen múltiples estudios que intentan evaluar los beneficios de la administración de dietas altas en proteínas, aun no se ha encontrado la respuesta a si el incremento en la ingesta de proteínas disminuye la pérdida de masa muscular y el desarrollo de miopatía en los pacientes críticos, y su asociación con el retiro de la ventilación mecánica.

3 Planteamiento del problema

Una de las principales afecciones a las que se enfrenta el paciente en la unidad de cuidados intensivos es la miopatía del enfermo crítico (CIM), su incidencia oscila del 50 al 80% y su etología continúa sin ser del todo conocida. Existen diversos factores de riesgo para el desarrollo de esta, como la presencia de SIRS (Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica), la gravedad de los pacientes, el uso de relajantes musculares, la ventilación mecánica. La pérdida de la masa muscular en esta entidad generalmente ocurre debido al efecto de hormonas catabólicas, un desequilibrio entre la ingesta y los requerimientos y como resultado de la inmovilización física. Dicha pérdida muscular se ha asociado a mayor número de días de ventilación mecánica y una estancia prolongada en la UCI que interfiere con la calidad de vida y la capacidad funcional.

- Pregunta de investigación

¿La nutrición hiperproteica en comparación a una nutrición normoproteica contribuye a una menor pérdida de masa muscular y cuál es el impacto en los días libres de ventilación mecánica y la mortalidad en los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos?



4 Justificación

El enfermo en estado crítico se encuentra en un estado hipercabólico, con una marcada proteólisis, en conjunto con otros múltiples factores contribuyen a la pérdida de masa muscular, que se asocia a miopatía por enfermedad crítica (CIM). Es una afección común que afecta principalmente el músculo esquelético, la afección diafragmática es frecuente y contribuye a la falla en el retiro del ventilador que prolonga la estancia en la unidad de cuidados intensivos, con mayor riesgo de adquirir infecciones por gérmenes oportunistas e incremento en la mortalidad.

El inicio temprano de la nutrición de los pacientes en estado crítico juega un papel importante en su evolución, las guías internacionales recomiendan una nutrición temprana, es decir en las primeras 48 horas, en conjunto con un aporte calórico de al menos el 70% de los requerimientos basales en la primeros 7 días y aporte de las proteínas de 1.2 gr/kg de peso, ya que se ha evidenciado disminuyen directamente la mortalidad. Existen varias revisiones en las que se buscan los beneficios del aporte alto de proteínas. Sin embargo, pocos estudios han evaluado el aporte hiperproteico en la mejoría de la miopatía de los pacientes que se encuentran en estado crítico.

Por lo que con este estudio buscamos comparar la nutrición hiperproteica con la normoproteica en el desarrollo de miopatía evaluado con la pérdida de masa muscular y su relación con los días de ventilación mecánica y los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos.

5 Hipótesis

La administración de una nutrición hiperproteica temprana al paciente en estado crítico se asocia con menor desarrollo de miopatía (evaluado en pérdida de masa muscular), disminución en los días de ventilación mecánica y mortalidad en la UCI.



6 Objetivos

6.1 Objetivo general:

Comparar nutrición hiperproteica con dieta normoproteica en el desarrollo de miopatía en pacientes críticos evaluado por el cambio del grosor muscular (grosor de diafragma, bíceps, cuádriceps) y su asociación con días de ventilación mecánica, días de estancia en UCI y mortalidad en la UCI.

6.2 Objetivos específicos:

- Identificar los expedientes de pacientes que tuvieron dieta hiperproteica y normoproteica ingresados en la UCI en un periodo de septiembre de 2021 a junio 2022.
- Definir los diámetros musculares (bíceps, cuádriceps femoral y diafragma) al ingreso, y al egreso de la UCI.
- Evaluar la asociación de pérdida de masa muscular con biomarcadores (Creatinincinasa y CPK-MB).
- Definir los días de ventilación mecánica.
- Definir los días de estancia en la UCI
- Definir la mortalidad en la UCI.

7 Metodología

7.1 Tipo y diseño del estudio.

Observacional, longitudinal y retrospectivo

7.2 Lugar o sitio de estudio

El estudio se realizó con los expedientes de los pacientes que ingresaron al servicio de Terapia Intensiva de la Torre quirúrgica unidad 310 del Hospital General de México en un periodo de octubre de 2021 a junio 2022.



7.3 Población de estudio

Expediente de pacientes hospitalizados en el periodo de octubre de 2021 a junio de 2022 en la unidad de la Terapia Médica Intensiva Unidad 310, del Hospital General de México.

7.4 Muestra

Cálculo del tamaño de la muestra: se realizó con programa de G power para diferencia de medias independientes con tamaño del efecto de 0.5, error tipo I 0.05 y poder de 90%, obteniendo un total de 28 pacientes, divididos en dos grupos de 14 pacientes cada uno.

7.5 Criterios de selección

Criterios de inclusión expedientes de pacientes con registro de:

- De ventilación mecánica en las primeras 72 horas de su ingreso.
- Pacientes que hayan tenido de nutrición temprana (primeras 72 horas) ya se vía enteral o parenteral.
- Mayores de 18 años.
- Pacientes que no cuenten con datos bioquímicos de desnutrición (Albúmina o balance nitrogenado)
- Pacientes a los cuales se les hayan realizado mediciones con ultrasonido con sonda lineal del musculo bíceps, cuádriceps, vasto externo y grosor de diafragma a su ingreso y egreso
- Paciente que cuente con expediente clínico completo.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con ERC.
- Pacientes con Lesión Renal aguda que no remitió en las primeras 48 horas posterior a su ingreso o que requirieron de Terapia de Reemplazo Renal.
- Pacientes con Terapia de reemplazo renal.
- Pacientes embarazadas
- Pacientes con alguna miopatía previa de origen reumatológico o secundario de neuromiopatía por diabetes mellitus tipo 2.



- Pacientes con cualquier cáncer diagnosticado con una escala de Karnofsky menor de 80 puntos.
- Hepatopatía Child Pugh B
- Aquellos pacientes con hospitalización prolongada (> 5 días) al ingreso a la UCI
- Con IMC < 22 o > 35 a su ingreso.
- Pacientes que hayan requerido de infusión de bloqueadores neuromusculares.
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica
- Pacientes a los cuales suspendieron el aporte nutricio > 72 horas.
- Que no cuenten con expediente clínico incompleto.

7.6 Operacionalización de las variables

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Valores
Sexo	Condición orgánica que distingue a hombres de mujeres.	Cuantitativa	Nominal	Hombre/Mujer
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde su nacimiento	Cuantitativa	Intervalo	Años
Ventilación Mecánica	Estrategia terapéutica que consiste en asistir mecánicamente la ventilación pulmonar espontánea cuando ésta es inexistente o ineficaz para la vida	Cualitativa	Nominal	Si/No
Mortalidad	Número de defunciones producidas en un lugar durante un periodo de tiempo	Cualitativa	Nominal	Si/No
Tiempo de la ventilación mecánica	Periodo de tiempo que dura bajo ventilación mecánica	Cuantitativa	Días	Número de días de ventilación
Grosor de diafragma	El diámetro del Diafragma (Musculo principal para la respiración) medido con el ultrasonido en 5 espacio intercostal a nivel de línea medio axilar	Cuantitativa	Continua	Medido en milímetros
Grosor de vasto	Medición en milímetros del músculo que se encuentra en la cara anterior de la pierna (Vasto)	Cuantitativa	Continua	Medido en milímetros



Grosor de fémur	Medición en milímetros del músculo principal de la pierna que ayuda a la extensión de la rodilla	Cuantitativa	Continua	Medido en milímetros
Dieta Hiperproteica	Es aquella en la cual se exceden las recomendaciones establecidas para los requerimientos diarios de proteínas. > 1.5 a 2 gr por peso	Cualitativa	Nominal	Si/no
Dieta Normoproteica	Dieta con aporte de proteínas recomendado 1 a 1.3 gr por peso	Cualitativa	Nominal	Si/no
CPK (Creatinincinasa)	Enzima encargada de catalizar la producción de fosfocreatina a través de la fosforilación de una molécula de creatina, consumiendo una molécula de ATP en el proceso	Cuantitativa	Ordinal	U/L
CPK-MB (Creatinincinasa fracción MB)	isoenzima que se encuentra exclusivamente en el tejido cardíaco y pertenece a la familia de las creatinas quinazas	Cuantitativa	Ordinal	u/L
Mioglobina	Proteína sarcoplásmica, responsable del transporte y almacenamiento del oxígeno dentro del tejido muscular	Cuantitativa	Ordinal	ng/ml
Miopatía	Una miopatía es una patología basada en una deficiencia o anomalía en los grupos musculares	Cualitativa	Nominal	Si/No



7.7 Procedimiento

Se realizó un registro de los pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos Torre quirúrgica Unidad 310 segundo piso en un periodo comprendido de octubre de 2021 a junio de 2022, con inicio de soporte nutricional de forma temprana que se considera el inicio en las primeras 48 horas vía enteral o parenteral; y con inicio de ventilación mecánica hasta 72 horas posterior a su ingreso y tomando en cuenta los criterios de inclusión, se dividió a los pacientes en dos grupos.

Para el grupo A (dieta normoproteica) se consideró a los pacientes con aporte proteico de 1 gr/kg a 1.3 gr de proteína por peso ideal, y el grupo B (dieta hiperproteica) aquellos con aporte proteico de 1.5 gr de proteína por peso ideal con incremento hasta 2 gr de proteína.

Para evaluar el objetivo principal que es el desarrollo de miopatía en el paciente crítico se tomaron en cuenta aquellos pacientes que en su expediente clínico tuvieron el registro de las siguientes mediciones de la masa muscular con ultrasonido Philips Affiniti 7; las mediciones de musculo bíceps, cuádriceps y vasto, así como medición del grosor del diafragma.

Se deberá de haber realizado las mediciones de la siguiente forma: del bíceps, cuádriceps y vasto con una sonda lineal de 5-7 mHz en un modo bidimensional en eje trasversal, y la determinación del grosor del diafragma con una sonda de ecografía convexa de 5 mHz.

El bíceps el paciente en decúbito supino con extremidades superiores extendidas y palmas hacia arriba con músculos relajados en el punto medio entre el tubérculo supraglenoideo y la tuberosidad radial.

El cuádriceps y vasto con dos determinaciones para su medición, el paciente con las extremidades inferiores extendidas las puntas de los dedos apuntando hacia el techo, la primera medición realizada en el tercio medio de la distancia entre la cresta anteroinferior de la espina iliaca y el borde superior de la rótula y a segunda medición en la unión del tercio medio con tercio inferior como se muestra en la imagen ilustrativa 1.

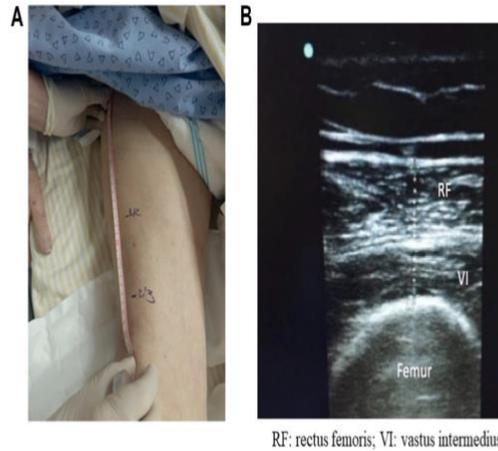


Fig. 1. A. Landmarks for measuring the thickness of the quadriceps muscle. First landmark represented 1/2 of muscle and second the point in 2/3 of quadriceps muscle. B. Quadriceps muscle layer thickness measurements. Figure Flow chart. Patients eligible and excluded of the study.

Figura 1. Imagen puntos anatómicos de referencia para medición de músculos cuádriceps y vasto.

Para la medición del grosor de diafragma con sonda de traductor convexa en la línea axilar anterior entre 5 y 6 espacio intercostal de hemitórax derecho durante la inspiración, en eje longitudinal (como se muestra en la figura 2).

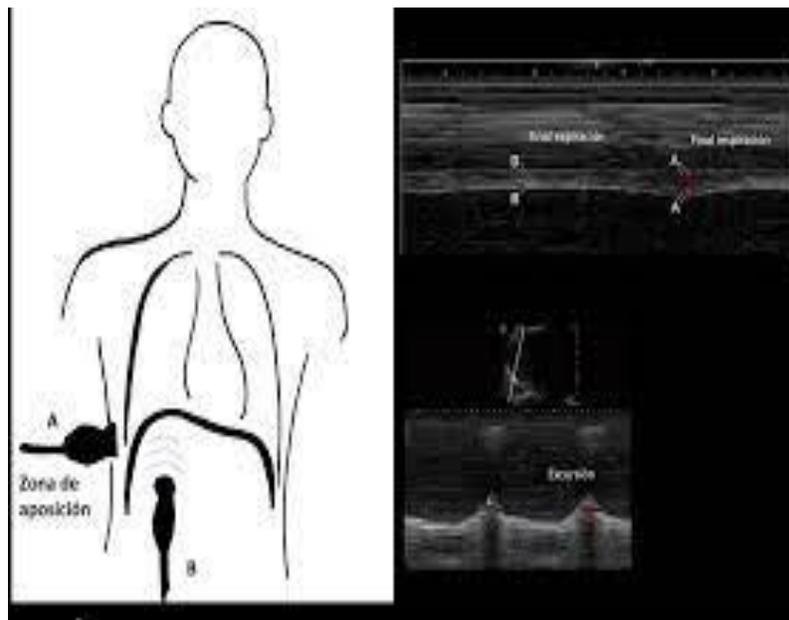


Figura 2. Imagen ilustrativa de puntos anatómicos de referencia para medición de diafragma.



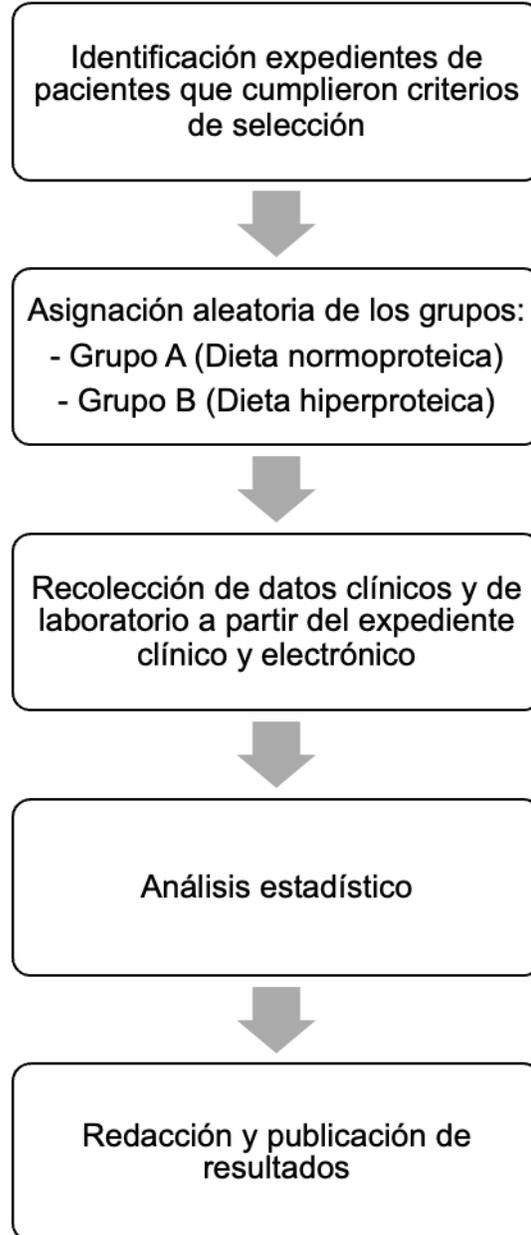
Debió contar las dos mediciones en los dos grupos, al ingreso y al egreso, con la finalidad de conocer si el grosor del musculo disminuyo de forma importante en el grupo de una dieta normo proteica (grupo A) con respecto al de una dieta hiperproteica (grupo B).

Se tomaron los marcadores como creatinfosfoquinasa (CPK), su fracción MB (CPK-MB) y mioglobina para evaluar la su relación con la degradación muscular a los 7, 14 y 21 días.

También se tomó en cuenta escalas de gravedad del paciente al ingreso como son APACHE II, SAPS II y SOFA para determinar si la gravedad el paciente cuenta como factor único para el desarrollo de miopatía.

Se contó el número de días de ventilación mecánica para comparar los días de ventilación mecánica entre ambos grupos.

Se evaluó la mortalidad en la UCI en ambos grupos.





7.8 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos se concentraron en una tabla de Excel y posteriormente se analizaron utilizando el software STATA v14.0. Se analizó la distribución de las variables utilizando la prueba Shapiro Wilk. Las variables cuantitativas con distribución normal se analizaron con media y desviación estándar y como medianas y rangos intercuartil (IQR) aquellas con distribución no paramétrica. Las variables cualitativas se mencionan con frecuencia y porcentaje. Se evaluaron los cambios en los parámetros musculares entre el grupo con dieta normoproteica e hiperproteica a través de diferencias de medias con la prueba t de student para datos pareados y prueba de Wilcoxon acorde a la distribución de las variables. Se consideró significancia estadística un valor $p < 0.05$.



8 Aspectos éticos

1. El investigador garantiza que este estudio se apegó a la legislación y reglamentación de la Ley General de salud en materia de Investigación para la Salud, lo que brinda mayor protección a los sujetos del estudio.
2. De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este proyecto es considerado como investigación sin riesgo ya que únicamente se consultaron registros del expediente clínico y electrónico.
3. Los procedimientos de este estudio se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud y se llevaron a cabo en plena conformidad con los siguientes principios de la “Declaración de Helsinki” (y sus enmiendas en Tokio, Venecia, Hong Kong y Sudáfrica) donde el investigador garantiza que:
 - a. Se realizó una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema a realizar.
 - b. Este protocolo fue sometido a evaluación.
4. Debido a que para el desarrollo de este proyecto únicamente se consultaron registros del expediente clínico y electrónico, y no se registraron datos confidenciales que permitan la identificación de las participantes, no se requirió carta de consentimiento informado. d. Este protocolo fue realizado por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad. e. Este protocolo guardó la confidencialidad de las personas.
5. Se respetaron cabalmente los principios contenidos en el Código de Nuremberg y el Informe Belmont.



9 Relevancia y expectativas

Las guías internacionales para la nutrición del paciente en estado crítico recomiendan una ingresa de proteínas de 1 a 1.3 gr de proteína y el inicio temprano de la nutrición enteral o parenteral con la finalidad de satisfacer las necesidades energéticas del paciente, al encontrarse en un estado catabólico, este presenta un incremento de proteólisis y lipólisis, lo que lo lleva a generar desgaste muscular.

La finalidad de este estudio fue determinar si el incremento en el aporte de proteínas disminuye el riesgo de desarrollo de miopatía evaluado con la disminución de grosor muscular y por ende menos días de ventilación mecánica, menos riesgo de infecciones asociadas a la ventilación mecánica y menos estancia en la UCI, lo que conlleva en un impacto en la mortalidad.

10 Recursos disponibles

- Recursos humanos:

- Investigador principal: Karen Ivette Gómez Alaniz residente de 2 año de la especialidad de Medicina Crítica del Hospital General de México.

- Recursos materiales.

- Expedientes clínicos de pacientes que ingresaron a la unidad de terapia intensiva del servicio 310 en un periodo de octubre de 2021 a junio de 2022

- Computadora para registro y análisis de datos con paquetería Office y programa SPSS

- Hojas de recolección

- Lápices y plumas.

Recursos Financieros: Financiado en su totalidad por los responsables de tesis quienes se harán cargo de todos los gastos que impliquen el desarrollo del estudio.



11 Recursos necesarios.

- Recursos humanos:

- Investigador principal: Karen Ivette Gómez Alaniz residente de 2 año de la especialidad de Medicina Critica del Hospital General de México.

- Recursos materiales.

- Expedientes clínicos de pacientes que ingresaron a la unidad de terapia intensiva del servicio 310 en un periodo de octubre de 2021 a junio de 2022
- Computadora para registro y análisis de datos con paquetería Office y programa SPSS
- Hojas de recolección
- Lápices y plumas.

Recursos Financieros: Financiado en su totalidad por los responsables de tesis quienes se harán cargo de todos los gastos que impliquen el desarrollo del estudio.



12 Resultados

Se incluyeron a un total de 25 pacientes, el 60% corresponde a hombres. La media de edad fue de 53.7 ± 17.1 años. 28% de los pacientes tenían diabetes y 24% hipertensión arterial. Las escalas de severidad fueron de 20.7 ± 6.4 para APACHE II, 53.2 ± 18.3 para SAPS y 10.4 ± 3.6 para SOFA. La media de estancia en UCI fue de 10 (7-11) días, requiriendo VMI por 8 (5-11) días. Del total de la población estudiada, 14 (58%) inició nutrición enteral en las primeras 24 h, 7 (29%) en las primeras 48 y 3 (13%) en las primeras 72 h (Ver Tabla 1).

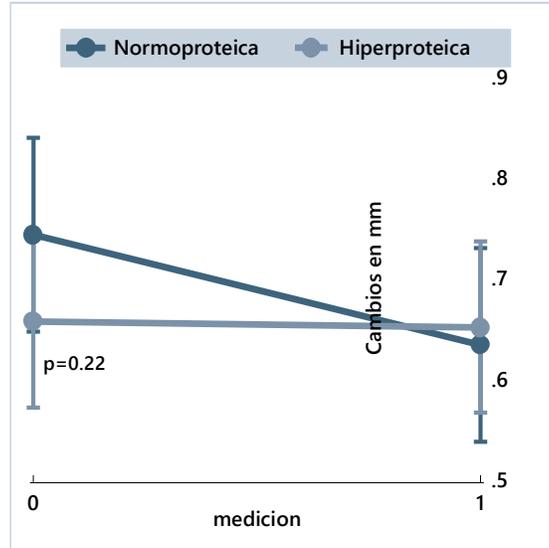
	Normoproteica (n=11)	Hiperproteica (n=14)	Valor p
Edad	57.8 \pm 13.9	50.5 \pm 19	0.29
Genero mujer	6 (55%)	5 (28%)	0.18
Diabetes	2 (18%)	5 (35%)	0.33
Hipertensión	2 (18%)	4 (28%)	0.54
APACHE	21.5 \pm 5.8	20.0 \pm 7.0	0.58
SAPS12.8	51 \pm 21	55 \pm 16.5	0.59
SOFA	9.5 \pm 3.3	11.2 \pm 3.8	0.26
Días UCI	10 (10-14)	8 (6-11)	0.15
Días VMI	10 (7-11)	6 (4-10)	0.20
Mortalidad en UCI	2 (18%)	1 (7%)	0.39
Traqueostomía	4 (36%)	2 (14%)	0.19
Diafragma			
Basal	0.74 \pm 0.13	0.65 \pm 0.19	0.22
Medición 2	0.63 \pm 0.14	0.63 \pm 0.12	0.93
Cuadriceps			
Basal	1.24 \pm 0.55	1.20 \pm 0.46	0.86
Medición 2	1.09 \pm 0.45	1.18 \pm 0.39	0.59
Vasto 1			
Basal	0.95 \pm 0.48	0.88 \pm 0.28	0.64
Medición 2	0.75 \pm 0.42	0.75 \pm 0.26	0.97
Total Tercio			
Basal	2.28 \pm 1.01	2.14 \pm 0.68	0.68
Medición 2	1.88 \pm 0.85	2.04 \pm 0.66	0.58
Cuadriceps recto medio			
Basal	0.75 \pm 0.38	0.77 \pm 0.20	0.88
Medición 2	0.65 \pm 0.23	0.70 \pm 0.19	0.57
Vaso medio			
Basal	0.60 \pm 0.45	0.61 \pm 0.18	0.94
Medición 2	0.52 \pm 0.19	0.49 \pm 0.15	0.76
Total Medio			
Basal	1.46 \pm 0.77	1.43 \pm 0.37	0.90
Medición 2	1.27 \pm 0.44	1.18 \pm 0.29	0.54
Biceps			
Basal	1.44 \pm 0.49	1.65 \pm 0.59	0.36
Medición 2	1.31 \pm 0.46	1.56 \pm 0.48	0.20
Creatinina			

Basal	0.74 (0.49-1.26)	0.99 (0.65-1.54)	0.14
Medición 2	0.55 (0.29-0.92)	0.64 (0.39-1.4)	0.45
Urea			
Basal	38 (36-53)	51.3 (29.3-81)	0.41
Medición 2	51.6 (39.6-57.4)	39.1 (31.6-69)	0.78
CK			
Basal	81 (41-426)	231 (135-851)	0.055
Medición 2	73 (28-219)	96 (80-185)	0.38
CKMB			
Basal	18 (13-34)	24 (19-49)	0.18
Medición 2	13 (11-30)	12 (10-18)	0.47

Tabla 1. Características de los grupos de estudio

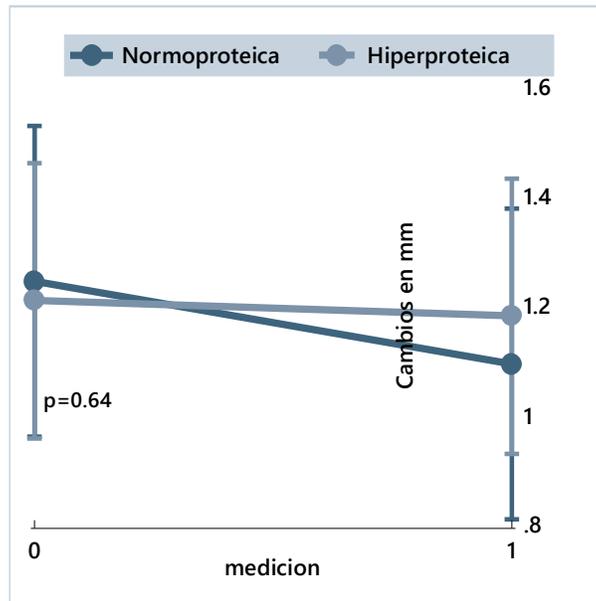
- Cambios en indicadores musculares

En la medición del grosor del diafragma al ingreso y al egreso en el grupo de dieta normoproteica hubo una disminución de 0.02 cm y de 0.11 cm en el grupo de hiperproteica con una p de 0.22, sin observar diferencias en los cambios de diafragma entre ambos grupos.



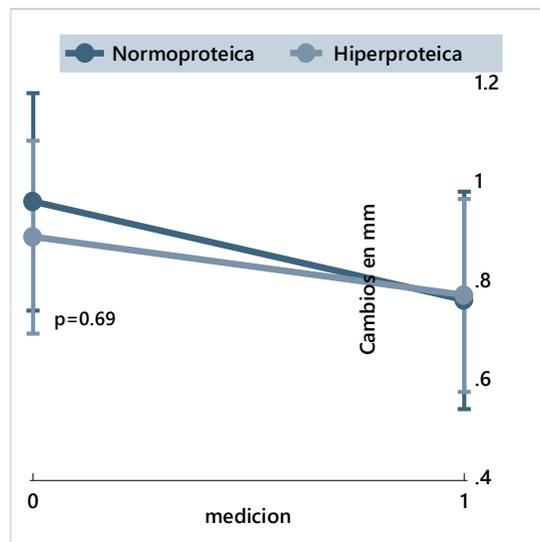
Grafica 1. Cambios del grosor diafragmático.

Se evaluaron las diferencias en el recto femoral 1/3, con una disminución de 1.5 mm para el grupo de nutrición hiperproteica y de 0.2 mm en la nutrición normoproteica sin observar significancia estadística con p de 0.64.



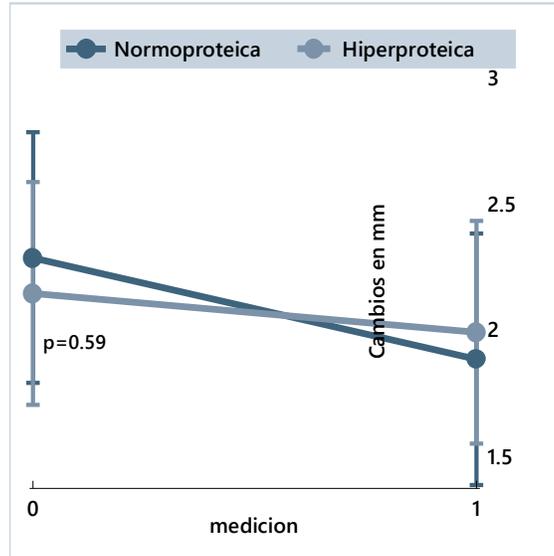
Grafica 2. Cambios musculares de recto femoral en región 1/3.

No se observaron diferencias en la región de vasto femoral en región 1/3.



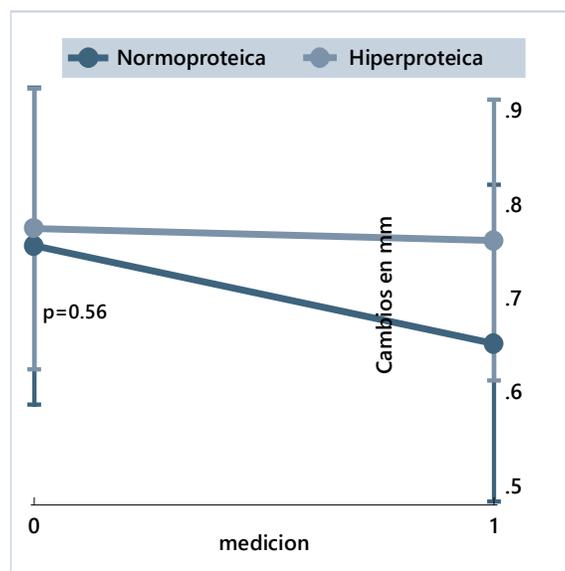
Grafica 3. Cambios musculares de vasto femoral en región 1/3

Al evaluar ambos compartimientos (recto + vasto) en el primer tercio, no se observan diferencias entre ambas estrategias con una p de 0.59.



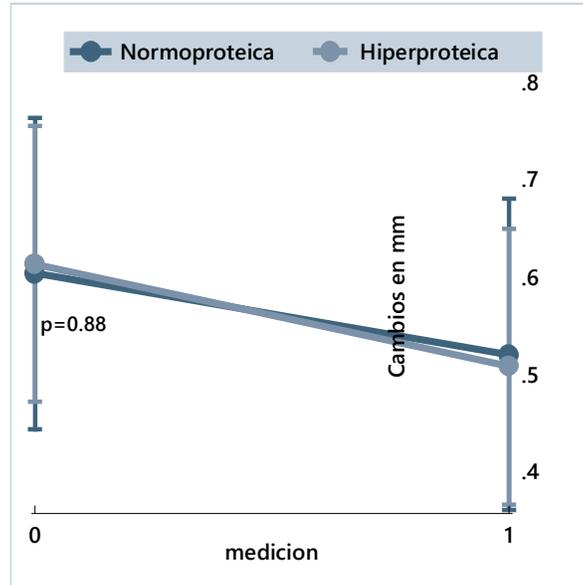
Grafica 4. Cambios musculares ambos compartimentos 1/3.

Posteriormente se evaluaron los mismos grupos musculares en la unión del tercio medio con el distal (2/3). Tampoco se observan diferencias en el cambio del grosor en recto femoral.



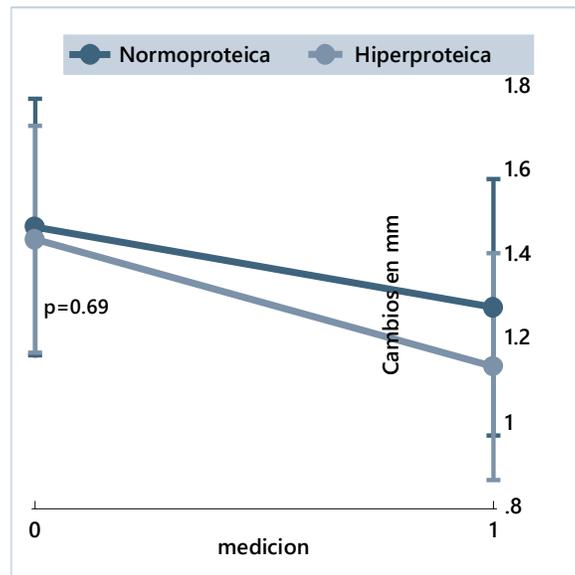
Grafica 5. Cambios musculares de recto femoral (2/3)

Tampoco se observaron diferencias en la disminución del grosor del vasto intermedio con una p de 0.88.



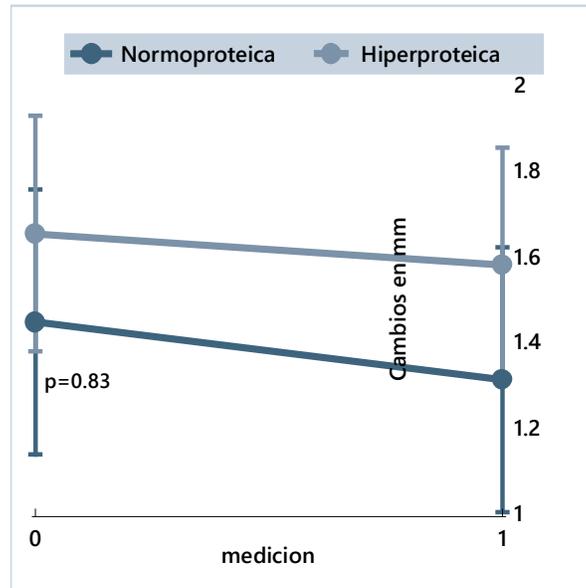
Grafica 6. Cambios musculares del grosor del vasto intermerdio (2/3).

Al analizar ambos musculos, no se observaron diferencias entre ambas estrategias.



Grafica 7. Cambios musculares de compartimento (2/3)

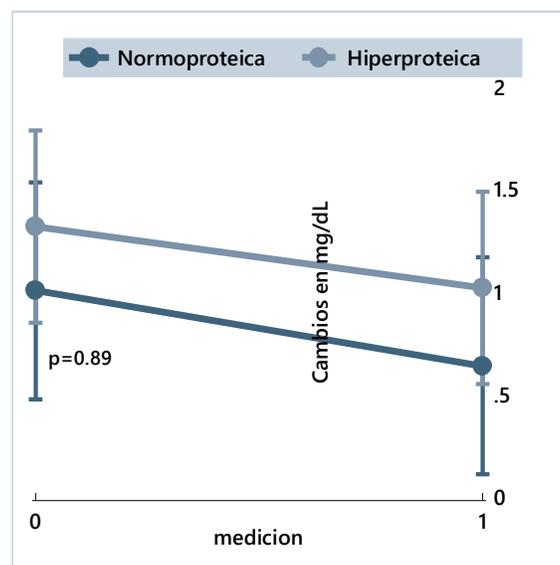
Al evaluar los cambios del músculo biceps no se observaron diferencias entre ambos grupos.



Grafica 8. Cambios del grosor del musculo biceps.

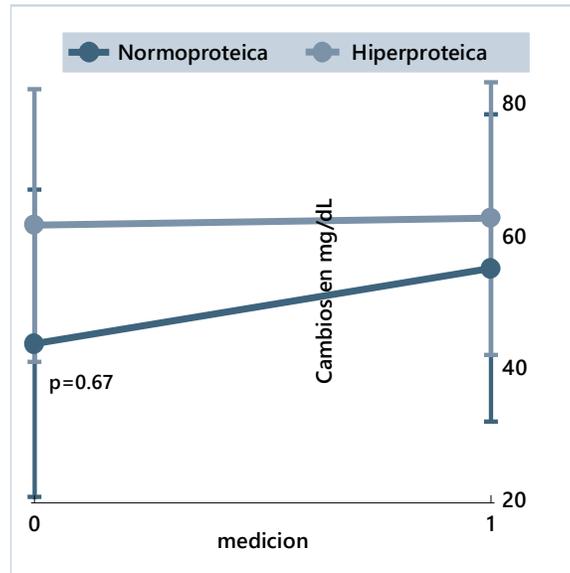
- **Cambios en indicadores bioquímicos**

Al evaluar las diferencias en parámetros bioquímicos, no se observaron diferencias entre grupos para la creatinina sérica



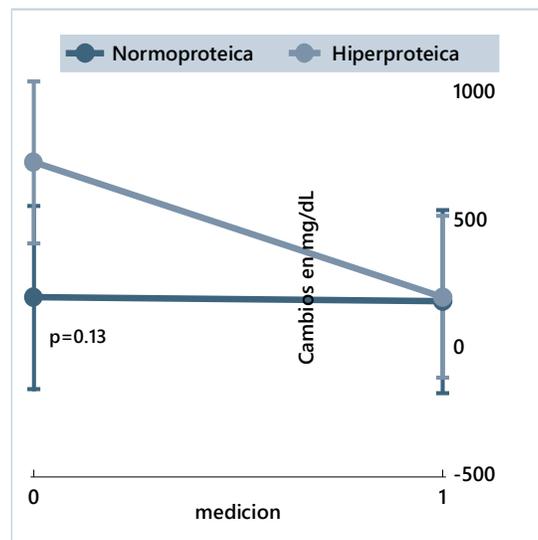
Grafica 9. Parámetros de Creatinina.

Tampoco se observaron diferencias para la urea.



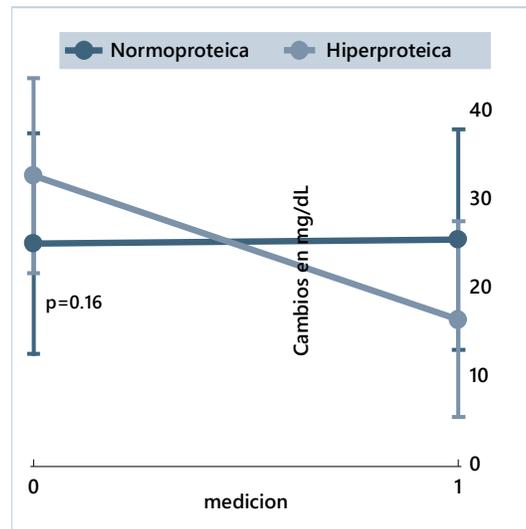
Grafica. 10. Parámetros de urea.

No se observaron diferencias para CK



Grafica 11. Parámetros CK.

Tampoco se observaron diferencias en CK MB



Grafica 12. Parametros CK-MB.



13 Discusión.

Se ha observado en la práctica clínica que la cantidad de proteínas proporcionada a la mayoría de los pacientes en UCI es insuficiente, los estudios observacionales sugieren disminución en la mortalidad en aquellos pacientes con un aporte elevado de proteínas. Se han realizado múltiples estudios en los que se evalúan los beneficios de administrar un aporte alto de proteínas en el paciente crítico; Weijs (7) y colaboradores estudiaron a 886 pacientes, mostró que los pacientes de la UCI con un aporte de 1,2 a 1,5 g/kg/día de proteínas, tenían una mortalidad reducida a los 28 días respecto al grupo con aporte de 0.8 g/kg/día. En nuestra población de estudio, de los 11 pacientes analizados en la nutrición normoproteica con una mortalidad del 18% y la nutrición hiperproteica de los 14 analizados con una mortalidad del 7%, observándose también una mortalidad menor en el grupo de nutrición hiperproteica sin embargo no siendo estadísticamente significativa con un valor del p de 0.39.

Los estudios controlados aleatorizados han sido menos concluyentes, en el estudio Nephro-Protect(10) con una administración más alta de aminoácidos en el brazo de intervención solo mejoró la depuración de creatinina de los pacientes en el día 4, sin afectar los criterios de valoración clínicos.

El estudio más reciente de Ferrie (9) incluyó a 119 pacientes que recibieron 0,8 o 1,2 g/kg de aminoácidos parenterales como parte de su régimen nutricional. Descubrieron que los pacientes que recibieron la mayor cantidad de aminoácidos tenían menos fatiga, mayor grosor del músculo del antebrazo en la ecografía y un mejor balance de nitrógeno, pero no hubo diferencia en la mortalidad o la duración de la estadía. A pesar de que en este estudio se observó un mayor grosor del bíceps en los pacientes con aporte alto de aminoácidos, en nuestro estudio no existió un cambio significativo en las diferentes mediciones de grupos musculares realizadas en las que se incluye el diafragma, bíceps, cuádriceps y vasto sin encontrar una relación significativa entre el cambio del grosor muscular y aporte de proteínas.

En los análisis realizados no observados que exista una relación con la mortalidad (p de 0.39) y los días de ventilación mecánica (p de 0.20) entre aquellos pacientes que reciban un aporte de proteínas 1.0 a 1.3 gr/kg, con lo que reciben un aporte > 1.5 gr/kg de proteínas.



Al observar la estancia en la UCI tampoco existe una relación significativa entre el aporte de proteínas (p 0.15).

Según los datos observados podemos decir que no existe una relación significativa entre el aporte de proteínas con la pérdida de masa muscular ya que al administrar aporte recomendado de 1.3 gr/kg o incrementar el aporte inicial en 1.5 gr/kg se observa una disminución en el grosor muscular en ambos grupos sin evidenciar una relación significativa entre el aporte de proteínas.

14 Conclusiones

Con los resultados presentados podemos concluir que no existe una relación significativa entre el aporte de proteínas con la disminución del grosor muscular, con los días de estancia en UCI ni los días de ventilación mecánica, ya que la estancia en la UCI y los días de ventilación mecánica fue proporcional a la gravedad de los pacientes y al motivo de ingreso.

Se observa una pérdida del grosor muscular en todos los pacientes sin existir relación al aporte de proteínas ya que como se ha demostrado en el paciente crítico existe un hipercatabolismo con una proteólisis incrementada, sin embargo, al administrar un aporte de 1.5 gr de proteínas no se encontró una disminución de la pérdida de masa muscular en relación con un aporte menor.

Posiblemente el solo incrementar el aporte de proteínas no sirva como una estrategia única para prevenir la pérdida de masa muscular ni la miopatía, se debe de combinar con una rehabilitación y movilización temprana.

Tampoco se demostró una relación entre el aporte de proteínas, a pérdida de masa muscular y la determinación de CPK y CPK-MB siendo variable entre los grupos.



15 Referencias bibliográficas

1. Cheung K, Rathbone A, Melanson M, Trier J, Ritsma BR, Allen MD. Pathophysiology and management of critical illness polyneuropathy and myopathy. *J Appl Physiol*. 1 de mayo de 2021;130(5):1479-89.
2. Park SH, Jeong YJ, Kim NH. Critical illness neuromyopathy. *Ann Clin Neurophysiol*. 30 de octubre de 2020;22(2):61-6.
3. Amaya Villar R, Garnacho-Montero J, Rincón Ferrari MD. Patología neuromuscular en cuidados intensivos. *Med Intensiva*. abril de 2009;33(3):123-33.
4. Zhang W, Wu J, Gu Q, Gu Y, Zhao Y, Ge X, et al. Changes in muscle ultrasound for the diagnosis of intensive care unit acquired weakness in critically ill patients. *Sci Rep*. diciembre de 2021;11(1):18280.
5. Zárate DG, Sánchez KR, Díaz UC, Sagardia CL, Zubieta RM. Ultrasonografía del musculoesquelético como valoración nutricional en el paciente crítico. 2017;6.
6. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. febrero de 2019;38(1):48-79.
7. Daly JM. Optimal Protein and Energy nutrition decreases Mortality in Mechanically Ventilated, Critically Ill Patients: A Prospective Observational Cohort Study. *Yearb Surg*. enero de 2012;2012:205-6.
8. Song JH, Lee HS, Kim SY, Kim EY, Jung JY, Kang YA, et al. The influence of protein provision in the early phase of intensive care on clinical outcomes for critically ill patients on mechanical ventilation. *Asia Pac J Clin Nutr*. marzo de 2017;26(2):234-40.
9. Ferrie S, Allman-Farinelli M, Daley M, Smith K. Protein Requirements in the Critically Ill: A Randomized Controlled Trial Using Parenteral Nutrition. :11.
10. Doig GS, Simpson F, Bellomo R, Heighes PT, Sweetman EA, Chesher D, et al. Intravenous amino acid therapy for kidney function in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med*. julio de 2015;41(7):1197-208.



16 Anexos.

- **Cronograma de actividades**

Año 2022	Enero	Feb	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct
Búsqueda y recopilación de información										
Elaboración de marco teórico										
Elaboración de planteamiento del problema justificación, objetivos, hipótesis, criterios de inclusión exclusión										
Registro y revisión del protocolo por el comité de investigación de estudios retrospectivos										
Revisión de expedientes										
Organización y análisis de resultados										
Elaboración de discusión y conclusiones										
Redacción de tesis										
Redacción de artículo científico										
Envío de artículo y realizar correcciones										



Hoja de recolección de datos.

Folio					
ECU					
Edad					
Fecha de ingreso					
Diagnóstico de ingreso					
Fecha de egreso					
Diagnóstico de egreso			Motivo de egreso		
Ventilación mecánica			Inicio	Terminó	
Días totales de ventilación mecánica					
Tipo de dieta Normoproteica (.) Hiperproteica (.)			Tiempo de inicio	() enteral () parenteral	
Traqueotomía () si () no			Fracaso extubación	Re intubación	
APACHE		SAPS II		SOFA	
		Ingreso	Egreso	Ingreso	Egreso
Medición diafragma				Cr	
Biceps				Urea	
Vasto (1/3)				CPK	
Cuadriceps (1/3)				CPK MB	
Total (1/3)					
Vasto (2/3)					
Cuadriceps (2/3)					
Total					
Elaboro					
Fecha de elaboración					