

Estado Nutricional de los Pacientes Sometidos a Cirugía de Tórax en el Hospital de Clínicas en el Período Junio a Septiembre de 2018

Nutritional Status of Patients admitted for Thoracic Surgery at the Hospital de Clínicas between June and September 2018

Maira Oliva¹, Juan Ouviaña¹, Martos Pimentel¹, María Peluffo¹, Maikol Silvera¹, Francisco Suarez¹, Martín Rebella², Manuel Baz³

RESUMEN

La internación y las intervenciones quirúrgicas son factores que alteran el estado nutricional de los pacientes. Asimismo, el estado nutricional de los pacientes sometidos a las intervenciones quirúrgicas puede afectar los resultados operatorios. Sin embargo, ello no ha sido del todo establecido en Cirugía de Tórax no Cardíaca.

El objetivo fue estudiar el estado nutricional de los pacientes en el pre y post operatorio de cirugía de tórax oncológica y no oncológica, y su asociación con los resultados postoperatorios.

Se realizó un estudio prospectivo longitudinal de cohorte única de los pacientes operados en el Hospital de Clínicas en el periodo de junio-septiembre 2018. Se valoró el estado nutricional mediante CONUT y PNI, masas musculares mediante ultrasonido y fuerzas musculares del antebrazo y del cuádriceps.

Se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el CONUT pre y post operatorio. Se evidenció una tendencia al descenso del valor del PNI durante la internación sin significancia estadística. Se observaron cambios en las medidas de la masa muscular por ecografía. La fuerza muscular se correlacionó con el IMC y con la masa muscular, sin observarse variaciones entre el pre y post operatorio.

Se evaluó el estado nutricional de los pacientes sometidos a Cirugía Torácica no cardíaca. Las distintas metodologías de medida fueron factibles y mostraron una asociación de significación lo cual hace factible su proyección como herramienta de investigación para futuros trabajos.

Palabras clave: Cirugía Torácica, Evaluación Nutricional, Sarcopenia.

ABSTRACT

Hospital admission and surgical interventions are factors that negatively influence the nutritional status of patients. Also, nutritional status can negatively influence surgical results. Nevertheless, there are no reported results of these findings in non-cardiac thoracic surgery patients.

The aims were to study the nutritional status behavior of patients in the perioperative period of oncological and non-oncological thoracic surgery, associating them with each other and with postoperative results.

We performed a prospective longitudinal single cohort study of the patients operated during the perioperative period at the Hospital de Clínicas in the period between June and September 2018. CONUT and PNI scores, ultrasound measured muscle mass and muscle strength of the forearm and quadriceps muscles were used to assess the nutritional status.

The post-operative CONUT decreased. We found a downward trend of the PNI score during hospitalization. Changes in muscle mass measurements were observed. The muscle strength associated with the BMI and muscle mass, however no variations were observed between the pre and the post-operative period.

We were able to successfully evaluate the nutritional status of patients during the perioperative period of Thoracic Surgery. Different methodologies for the evaluation of the nutritional status showed feasibility and proved as useful research tools for future studies.

Keywords: Thoracic Surgery, Nutritional Assessment, Sarcopenia.

INTRODUCCIÓN

La valoración del estado y riesgo nutricional en los pacientes hospitalizados como factor que influye en el pronóstico global, morbimortalidad y gastos en salud es de creciente interés actualmente. La malnutrición valorada al ingreso conjuntamente con el deterioro del estado nutricional durante la internación se asocia a mayor estadía hospitalaria, aumento en la tasa de complicaciones y peor pronóstico global⁽¹⁾. Existen herramientas para valorar el estado y riesgo nutricional sin establecerse claro consenso en la comunidad científica en cuanto a la utilidad individual de cada una⁽²⁻⁴⁾. Surge la necesidad de jerarquizarlas para la valoración nutricional en pacientes quirúrgicos, adecuando las intervenciones. A su vez, el equipo médico debe tener en cuenta factores que afecten el estado metabólico del paciente y de esa manera influyan en los resultados quirúrgicos; como patologías oncológicas^(4,5).

La Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) define a la malnutrición como "Un estado resultante de la falta de ingesta y/o absorción de nutrientes que lleva a la alteración de la composición corporal (disminución de la masa libre de grasa) y la masa celular corporal que conduce a la disminución de la función física, mental y a resultados clínicos alterados en la enfermedad"⁽⁶⁾.

En el 2005 se publicó en la revista "Nutrición Hospitalaria" un artículo que presentó una nueva herramienta desarrollada con el fin de evaluar el estado nutricional de los pacientes ingresados mediante el uso de exámenes paraclínicos de rutina: Controlling Nutritional Status (CONUT)⁽⁷⁾. El CONUT evalúa: albúmina sérica, recuento total de linfocitos y colesterol total en sangre, y puntúa a los pacientes en: estado nutricional normal, desnutrición leve, moderada

¹Estudiantes de la Carrera Doctor en Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. La contribución en la realización del trabajo fue equivalente a la de los demás estudiantes.

²Profesor Adjunto de la Clínica Médica C, Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela" Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo - Uruguay

³Profesor Director de la Clínica Médica C, Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela" Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo - Uruguay

Contacto: Martín Rebella. E-mail: mrebella76@gmail.com

y severa⁽⁷⁻¹²⁾, como puede verse en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Valores atribuidos a los distintos elementos que conforman el score CONUT. En las dos últimas filas se expone el puntaje total y su clasificación correspondiente

Factores	Rangos y Scores			
Albúmina sérica (g/dl)	Mayor o igual a 3.50	3.00-3.49	2.50-2.99	Menor a 2.50
Score	0	2	4	6
Colesterol (mg/dl)	Mayor o igual a 180	140-179	100-139	Menor a 100
Score	0	1	2	3
Recuento de linfocitos/mm ³	Mayor o igual a 1600	1200-1599	800-1199	Menor a 800
Score	0	1	2	3
Clasificación	Normal	Desnutrición Leve	Desnutrición Moderada	Desnutrición Severa
Puntaje Total	0 a 1	2 a 4	5 a 8	9 a 12

Fuente: elaboración propia.

Otro score simple y efectivo es el Índice Pronóstico Nutricional (PNI), creado inicialmente para evaluar condiciones nutricionales preoperatorias y riesgo quirúrgico, también es útil para predecir resultados específicamente en patologías oncológicas^(4,13-19). El cálculo se efectúa usando datos preoperatorios en base a paraclínica sanguínea^(13,16):

$$(10 \times [\text{Albúmina Sérica}]) + (0,005 \times \text{Recuento total de Linfocitos})$$

Otro parámetro utilizado para la valoración del estado nutricional a nivel muscular es la sarcopenia, entendida actualmente como "un síndrome caracterizado por la pérdida progresiva y generalizada de la masa muscular esquelética, fuerza y capacidad funcional, que conlleva implícitos resultados adversos"^(20,21). Diversos estudios avalan que la sarcopenia es un predictor consistente de complicaciones postoperatorias y mortalidad por todas las causas^(22,23). Entre ellos, algunos valoran la sarcopenia mediante Tomografía Computada (TC), correlacionándolos con los resultados quirúrgicos, donde es inferida como un predictor preoperatorio de complicaciones infecciosas⁽²⁴⁾.

Existen distintas técnicas imagenológicas que valoran la masa muscular esquelética, siendo la Tomografía Computada (TC) abdominal, una técnica validada, a través de la medición del área de sección transversal del músculo psoas de pacientes hospitalizados en distintas áreas⁽²⁵⁻³¹⁾. Por otro lado, la ultrasonografía como método de imagen ha sido validada en diferentes grupos musculares tanto en el antebrazo como el muslo. Estudios relacionaron ecogenicidad y fuerza muscular en el músculo cuádriceps⁽³²⁾, específicamente, Vasto Intermedio y Recto Femoral; así como a nivel de los músculos extensores del antebrazo, siendo medidas de mayor validación⁽³³⁻³⁶⁾.

Contemplando las limitaciones en el diagnóstico de sarcopenia por imagen es que la European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) seleccionan bioimpedancia (BIA) y absorciometría de energía dual de rayos X (DXA) como las más apropiadas para ello⁽³⁷⁻⁴⁰⁾.

La reducción de la masa del músculo esquelético

está asociada con una disminución en la función muscular⁽⁴¹⁾, y existe una estrecha relación entre la desnutrición y el deterioro de la función del músculo⁽⁴²⁾. La fuerza y masa muscular se asocian al estado nutricional del paciente, y pueden ser utilizados como parámetros diagnósticos de desnutrición, siendo objetivadas mediante la fuerza de prensión de mano (HSG) a nivel del antebrazo, la fuerza de extensión del cuádriceps (QS) y el área de sección de los músculos del cuádriceps^(42,43). La reducción de la masa muscular es un parámetro pronóstico para las complicaciones en el postoperatorio, así como la pérdida de la capacidad funcional del músculo esquelético es un predictor de morbimortalidad⁽⁴⁴⁻⁵³⁾.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el estado nutricional de los pacientes en el pre y post operatorio de cirugía de tórax oncológica y no oncológica, asociándolos con los resultados postoperatorios.

Se identificaron como objetivos específicos:

- Evaluar el estado nutricional en el perioperatorio de cirugía de tórax.

- Valorar la masa muscular mediante ultrasonido.

- Medir las fuerzas musculares utilizando dinamómetro.

- Evaluar si existe deterioro del estado nutricional, fuerzas musculares y masa muscular entre el pre y post operatorio.

- Evaluar la asociación entre complicaciones post operatorias de los pacientes sometidos a cirugía de tórax oncológica y no oncológica con el estado nutricional.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, analítico, longitudinal prospectivo de cohorte única en el servicio de la Clínica Médica "C" en coordinación con cirugía de tórax del Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela" en el período Junio-Setiembre 2018. Se consideró como criterios de inclusión todos los pacientes mayores de 18 años que ingresaron por coordinación al servicio de cirugía de tórax en los que se realizó una o más intervenciones quirúrgicas. Por otra parte, se consideraron criterios de exclusión pacientes con un IMC mayor a 35 Kg/m², padecer una enfermedad neuromuscular, ser portador de VIH, y/o presentar una cirrosis hepática.

Con la finalidad de caracterizar la población se tomaron distintos datos patronímicos, como la edad, el sexo y las comorbilidades medidas a través del score de Charlson⁽⁵⁴⁾. Los pacientes fueron asignados a un grupo con patología oncológica y otro con patología no oncológica, para compararlos. Se tomaron datos antropométricos de los pacientes como el peso y talla, para calcular el IMC. Los pacientes se clasificaron

según los criterios de desnutrición de la ESPEN: Índice de Masa Corporal (IMC) < 18,5 kg/m² o la combinación de pérdida de peso > 10% o >5% en los últimos 3 meses con un IMC reducido o Índice de Masa Libre de Grasa disminuido⁽¹⁾.

Se calcularon dos scores, CONUT y PNI, utilizando variables de paraclínica sanguínea como la albuminemia, el colesterol total y el recuento total de linfocitos.

Se valoró la masa muscular mediante ultrasonografía con el equipo SIEMENS Acuson 150® (Siemens Medical Solutions, USA, Inc), a nivel de cuádriceps y antebrazo. Utilizando el transductor convexo se objetivó el área del músculo vasto intermedio, con la función del ecógrafo "trazo manual" de la sección transversal. El espesor del vasto intermedio (D1), y la distancia entre el hueso y el tejido celular subcutáneo (D2) y el área de sección transversal (A2) se utilizaron como medidas predictoras de sarcopenia en el cuádriceps⁽²⁷⁾. En el antebrazo se midió la masa muscular a nivel del tercio proximal entre la cabeza del radio y la apófisis estiloides, el espesor de los músculos (D1), la distancia entre el reborde óseo y el espesor cutáneo (D2) y el área de sección de los músculos del antebrazo (A2). En la **Figura 1** se ejemplifican dichas medidas.

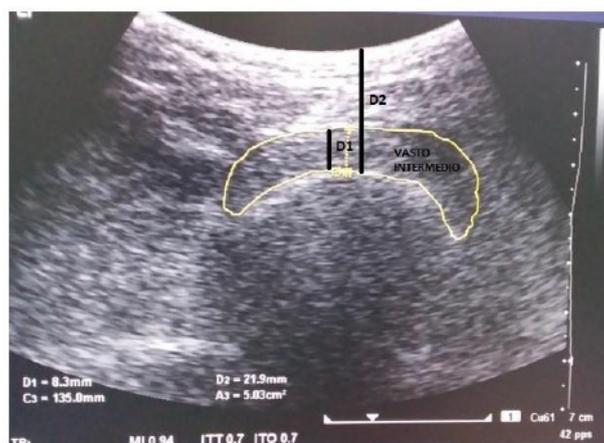


Figura 1. Ecografía de MMII y representación de los parámetros analizados. Mediante un análisis de Test de T para muestras dependientes se encontró una diferencia en el CONUT, pero no así en el PNI.

Ecografía muscular D1 espesor muscular, D2 espesor cutáneo

Fuente: elaboración propia.

Otro parámetro considerado es la fuerza muscular, entendida como la capacidad de un músculo para ejercer tensión⁽³⁸⁾. Para efectuar la medición de la misma se utilizaron los dinamómetros JAMAR® (Patterson Medical Ltd, IL, USA) y Manual Muscle Tester 01165® (Lafayette instrument, USA) a nivel de los músculos del cuádriceps y de la mano, respectivamente. Estos instrumentos utilizan fuerza en kilogramos como unidad. Se le instruye al paciente realizar en forma activa la presión de mano y la extensión de rodilla en decúbito supino, como fuera descrito previamente⁽⁴⁴⁻⁵³⁾. Se toman tres muestras y se elige la

medida de mayor valor.

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa PRISM 7 ® (Graphpad Corporation, CA, USA). Las variables se caracterizaron según su media y desvío estándar. Se realizó el test de D'agostino para probar la distribución normal de las variables de distribución continua. En las variables con distribución normal se realizó el test T de student para muestras dependientes e independientes para comparar medias como correspondiera. En el caso de las variables en las que no se comprobó la distribución normal se utilizó el test de Wilcoxon. Se utilizó la prueba de Pearson para demostrar correlación entre las variables con distribución normal, en las variables en las que no se demostró la normalidad se utilizó la prueba de Spearman. Se consideró un nivel de significancia de = 0,05.

Implicancias Bioéticas: El presente trabajo respeta las normas de bioética vigentes a nivel nacional e internacional, no implica molestias ni perjuicio alguno a los pacientes a estudiar, a su vez cuenta con aprobación del protocolo correspondiente por el comité de ética del Hospital de Clínicas en junio del 2018. Los pacientes participaron de manera totalmente voluntaria en el estudio y previa aplicación de consentimiento informado, asegurando la confidencialidad de los datos.

RESULTADOS

El total de pacientes incluidos durante el período de reclutamiento fue de 17, cuyas características se detallan en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Caracterización de la población dividida en grupos oncológicos y no oncológicos y su cuantificación total. Los valores que figuran corresponden a medidas de tendencia central y dispersión

	Oncológicos	No oncológicos	Total
Número de pacientes (n)	10	8	18
Edad (u ± DE)	66,7 ± 8,9	53 ± 13,7	60,4 ± 13,3
Sexo (n) M/F (%)	7/3 (70/30%)	4/4 (50/50%)	11/7 (62,5/37,5%)
IMC preoperatoria (u ± DE)	25,3 ± 5,8	23,54 ± 4,0	24,5 ± 5,1
Talla (u ± DE)	1,7 ± 0,1	1,7 ± 0,1	1,7 ± 0,1
Charlson (u ± DE)	4,8 ± 2,1	1,7 ± 1,5	3,5 ± 2,4
Albúmina preoperatoria (u ± DE)	3,7 ± 0,4	3,7 ± 0,6	3,7 ± 0,5
Colesterol preoperatorio (u ± DE)	182,8 ± 84,7	173,4 ± 53,8	181,0 ± 72,6
Recuento de Linfocitos preoperatoria (u ± DE)	1,5 ± 0,4	2,1 ± 1,1	1,8 ± 0,8
CONUT preoperatoria (u ± DE)	2,6 ± 1,7	3,0 ± 2,1	2,6 ± 1,8
PNI preoperatoria (u ± DE)	44,2 ± 4,8	44,4 ± 7,4	44,9 ± 5,3
Fuerza de presión de mano preoperatoria (u ± DE)	28,2 ± 9,3	29,4 ± 13,0	29,3 ± 10,6
Fuerza de extensión de cuádriceps preoperatoria (u ± DE)	13,5 ± 4,2	14,2 ± 4,1	13,4 ± 3,8

Fuente: elaboración propia.

El promedio de edad fue de 61 ± 13,3 años. La proporción de hombres fue de 62,5% y de mujeres 37,5%. El promedio del score de Charlson⁽⁶⁵⁾ fue 3 ± 2,4.

Un 62,5% ingresaron para cirugía oncológica y un 37,5% para cirugía no oncológica.

No se observó diferencia significativa entre el IMC preoperatorio con el IMC a las 72 horas y la semana de postoperatorio ($24,5 \pm 5,2$ vs $24,6 \pm 5,4$ vs $23,6 \pm 4,6$). En cuanto a la clasificación del estado nutricional en base al IMC propuesto por la ESPEN solamente un paciente (5,8 %) presentó desnutrición, con esta herramienta.

En referencia a los valores de CONUT pre y post operatorios se observó aumento en el grado de desnutrición ($2 \pm 1,8$ vs $4,0 \pm 1,8$, $p=0,03$). En cuanto al PNI se observó una tendencia al descenso ($45,6 \pm 5,3$ vs $39,6 \pm 7,4$, $p=0,07$) (Gráfico 1 y 2).

Comparación Scores Nutricionales en el Pre y Post Operatorio

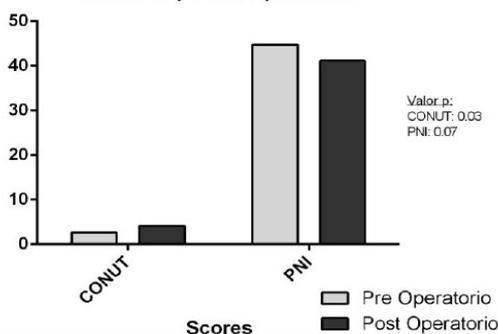


Gráfico 1: Comparación de medias entre CONUT y PNI pre y post operatorio. Los valores p fueron calculados con t de Student para muestras dependientes. Los resultados muestran una diferencia estadísticamente significativa para el CONUT pero no así para el PNI.

Gráfico 1. Comparación de las medias entre de la medida de CONUT y PNI entre el pre y postoperatorio en pacientes sometidos a Cirugía de Tórax

Fuente: elaboración propia.

Clasificación del estado nutricional mediante CONUT

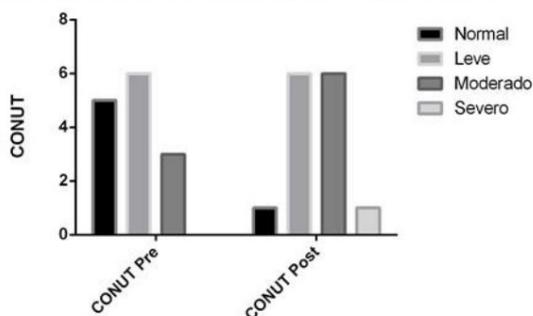


Gráfico 2: Clasificación del estado nutricional mediante CONUT en estado nutricional normal, desnutrición leve, moderada y severa de los pacientes sometidos a cirugía de tórax pre y post operatorio.

Gráfico 2. Clasificación del estado nutricional mediante CONUT en pacientes con estado nutricional normal, desnutrición leve, moderada y severa, sometidos a Cirugía de Tórax

Fuente: elaboración propia.

Al comparar PNI y CONUT entre pacientes oncológicos y no oncológicos, no encontramos diferencias estadísticamente significativas en ambos scores ni en el pre y post operatorio.

La media de la albúmina preoperatoria fue de $3,7 \pm 0,5$ y la del postoperatorio $3,2 \pm 0,8$. La media del colesterol total fue de $181 \pm 72,6$ en el pre operatorio y de $160 \pm 51,1$ en el postoperatorio. La media del recuento total de linfocitos en el preoperatorio fue de $1,8 \pm 0,8$ y en

el postoperatorio fue de $1,4 \pm 0,4$. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En cuanto a la medida de masa muscular por ultrasonido se observó un aumento estadísticamente significativo entre la media de la ecografía de antebrazo en su medida D2 (que incluye además de la masa muscular el tejido subcutáneo) comparando pre y post operatorio a la semana con un valor de $17,28 \pm 4,9$ vs $18,9 \pm 5,7$ ($p=0,02$) (Gráfico 3). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el resto de las medias de antebrazo entre el pre y post operatorio ya sea a las 72 horas o a la semana, tampoco se observaron diferencias entre dichas medias en el cuádriceps (Tabla 3).

Tabla 3. Medidas de las masas musculares de MMSS y MMII, obtenidas en el pre y postoperatorio (media, desvío estándar)

Parámetro ($\mu \pm DE$)	Preoperatorio	Post Operatorio 72 horas	Postoperatorio 1 semana	
Miembro Superior	D1	$5,8 \pm 3,8$	$6,3 \pm 3,5$	$5,7 \pm 3,0$
	D2	$17,3 \pm 4,9$	$17,2 \pm 7,2$	$18,9 \pm 5,7$
	A2	$2,2 \pm 1,0$	$2,2 \pm 0,9$	$2,2 \pm 1,2$
Miembro Inferior	D1	$7,9 \pm 3,2$	$10,6 \pm 13,8$	$7,1 \pm 5,8$
	D2	$20,7 \pm 6,6$	$33,3 \pm 48,9$	$18,0 \pm 6,1$
	A2	$4,9 \pm 2,6$	$4,0 \pm 1,8$	$5,6 \pm 4,2$

Fuente: elaboración propia.

Ecografía D2 pre y post 1 MMSS semana

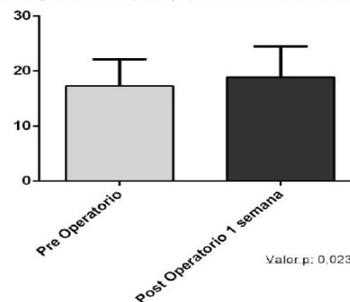


Gráfico 3: La gráfica indica la media de la medida D2 de la ecografía de MMSS en el preoperatorio y en el post operatorio a la semana. Los resultados evidencian un valor p estadísticamente significativo calculado con t de Student para muestras dependientes.

Gráfico 3. Medida de D2 de la ecografía de miembros superiores en el preoperatorio y en el postoperatorio a la semana. Se halló un aumento en D2 (Test de T para muestras dependientes).

Fuente: elaboración propia.

La media de la fuerza de presión de la mano (Kg) en el preoperatorio fue de $29,3 \text{ Kg} \pm 10,6$, en el postoperatorio a las 72 horas fue de $29,8 \pm 10,0$ y a la semana de $26,5 \pm 11,6$. Se observó una correlación negativa entre la fuerza del antebrazo en el preoperatorio con la edad. La fuerza de extensión del cuádriceps fue $13,4 \pm 3,8$ en el preoperatorio, de $13,4 \pm 4,9$ en el postoperatorio a las 72 horas y a la semana de $14,9 \pm 6,5$. Por otra parte, no se encontraron diferencias entre las medias de la fuerza de miembro superior en pre y postoperatorio, y a la semana respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Fuerzas de presión de mano y extensión del cuádriceps en el pre y post operatorio

Parámetro (μ ± DE)	Preoperatorio	Post Operatorio 72 horas	Postoperatorio 1 semana
Presión de la Mano	29,3 ± 10,6	29,8 ± 10,0	26,5 ± 11,6
Extensión del Cuádriceps	13,4 ± 3,8	13,7 ± 4,9	14,9 ± 6,5

Fuente: elaboración propia.

Se observó una correlación positiva entre las fuerzas de extensión del cuádriceps y la masa muscular medida con ecografía en miembro inferior y superior en distintos momentos de la internación. No se hallaron correlaciones con las restantes variables. En relación a la fuerza del miembro inferior, se observó una correlación en cuanto al área ecográfica y D1 de miembro inferior en pre y postoperatorio; sin observarse correlación con las demás variables.

A su vez evaluamos el grado de asociación entre las medidas ecográficas realizadas y los demás parámetros, tal es el caso de la correlación positiva entre la medida D2 de ambos miembros (superior e inferior) con el IMC.

En cuanto a la presencia de complicaciones, la única observada fue una hemorragia autolimitada del sitio quirúrgico en el postoperatorio.

DISCUSIÓN

Uno de los principales hallazgos, en base a los objetivos planteados anteriormente, fue la constatación de una diferencia del CONUT pre y postoperatorio, observándose un aumento de los valores del mismo durante la internación, cuya traducción es el deterioro del estado nutricional. Si bien esto fue evidenciado, cabe hacer mención en el hecho de que los parámetros albúmina y colesterol, contemplados en dicho score, presentaron una tendencia al descenso sin significancia estadística.

Otra herramienta que se utilizó para valorar el estado nutricional fue el PNI, en este caso, no encontramos diferencias entre el pre y el postoperatorio. Se puede inferir que esto se debe al bajo tamaño muestral.

Al analizar los subgrupos de pacientes oncológicos y no oncológicos, no logramos demostrar la significancia estadística entre el análisis de PNI y CONUT, lo cual también inferimos que se deba al bajo N. Pudimos evidenciar que tanto el PNI como el CONUT resultan ser herramientas prácticas, confiables y objetivas para poder pesquisar la desnutrición en el ámbito hospitalario.

En cuanto a la valoración de la masa muscular por Ultrasonografía, uno de los hallazgos de interés en este estudio fue la presencia de un aumento en D2 a nivel del antebrazo, entre el pre y postoperatorio a la semana. Se destaca que la medida D2 incluye la masa muscular y tejido celular subcutáneo, por lo que el aumento de esta medida puede deberse a un

aumento de este último. Se pueden asociar los valores de albúmina y los hallazgos ecográficos anteriormente descritos, dado que el descenso de la albuminemia es un factor fisiopatológico determinante en la génesis del edema. Otra posible explicación para este hecho puede ser la presencia de alteraciones arquitecturales del músculo como el edema, necrosis o fibrosis muscular, fenómeno que ha sido valorado en estudios previos⁽³³⁾. Una de las debilidades de este estudio es la falta de valoración de la calidad del músculo por ecografía, según sus características cualitativas.

Si bien no se pudieron asociar los hallazgos ecográficos con la ocurrencia de sarcopenia, se observaron distintas correlaciones que pueden ser de utilidad clínica, en relación a la masa muscular medida por Ultrasonografía. Una correlación clínicamente relevante es la de la masa muscular medida por D1 en el miembro inferior con la fuerza de miembro inferior. Este hallazgo en un futuro puede ser una herramienta que permita valorar indirectamente la fuerza del miembro inferior, en pacientes que no pueden efectuar la medición de la fuerza. Asimismo, pueden ser interpretados como validación interna de las medidas.

Otro hallazgo que resulta clínicamente relevante es la asociación de la medida D2 de ecografía en ambos miembros con el IMC durante el preoperatorio. Esto evidencia la utilidad de la ecografía de masa muscular como herramienta para valorar el estado nutricional, sin embargo, se requieren mayor cantidad de datos que logren precisar las asociaciones con mayor robustez estadística.

En cuanto a la valoración de la fuerza muscular no encontramos diferencia estadísticamente significativa entre las fuerzas pre y postoperatorias en miembros superiores e inferiores. Esto podría deberse a la falta de un protocolo práctico en la toma de medidas de fuerza, imprescindible para la estandarización del procedimiento. Otro motivo por el cual no se observó significancia estadística puede estar dado por el escaso número de pacientes de nuestra población y por la negativa de algunos participantes a realizar el procedimiento. Se objetivó una correlación positiva en la fuerza de MMII postoperatoria a las 72 horas con el área de MMII postoperatorio las 72 horas, concluyéndose que a mayor masa muscular mayor fuerza, como otro elemento de validación interna.

Durante el estudio, el hallazgo de un bajo número de pacientes desnutridos por la clasificación del ESPEN (5,9%)⁽⁶⁾ permite realizar la inferencia de la baja sensibilidad de la herramienta para detectar la desnutrición en el ambiente hospitalario, en contraposición con las demás herramientas valoradas en este estudio.

Finalmente, en referencia a la asociación del estado nutricional con las complicaciones, no se pudo realizar,

debido a que en el periodo de evaluación limitado a la semana del post operatorio solo un paciente presentó una complicación, esto podría ampararse en el bajo N.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La caracterización del estado nutricional de los pacientes de Cirugía de Tórax del Hospital de Clínicas, y la determinación de un deterioro en el estado nutricional constituyen herramientas promisorias para su incorporación a la asistencia y la investigación clínica en este subgrupo de pacientes.

Agradecimientos:

Agradecemos al Equipo de Cirugía de Tórax a cargo del Profesor Agregado Dr. Siul Salisbury, al equipo asistencial, personal de laboratorio clínico, nutrición, internos, residentes y enfermería de la Clínica Médica C. Asimismo, agradecemos al Profesor Adjunto Dr. Agustín Arruti del Servicio de imagenología de la institución por su aporte al estudio.

REFERENCIAS

1. **Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al.** ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* [Internet]. 2017;36(3):623–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013>
2. **Ye X-J, Ji Y-B, Ma B-W, Huang D-D, Chen W-Z, Pan Z-Y, et al.** Comparison of three common nutritional screening tools with the new European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) criteria for malnutrition among patients with geriatric gastrointestinal cancer: a prospective study in China. *BMJ Open* [Internet]. 2018;8(4):e019750. Available from: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2017-019750>
3. **Toyokawa T, Kubo N, Tamura T, Sakurai K, Amano R, Tanaka H, et al.** The pretreatment Controlling Nutritional Status (CONUT) score is an independent prognostic factor in patients with resectable thoracic esophageal squamous cell carcinoma: Results from a retrospective study. *BMC Cancer* [Internet]. 2016;16(1):1–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12885-016-2696-0>
4. **Hong S, Zhou T, Fang W, Xue C, Hu Z, Qin T, et al.** The prognostic nutritional index (PNI) predicts overall survival of small-cell lung cancer patients. *Tumor Biol*. 2015;36(5):3389–97.
5. **Soeters PB, Schols AM.** Advances in understanding and assessing malnutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2009;12(5):487–94.
6. **Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al.** ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. 2017;36(1):49–64.
7. **Ignacio De Ulibarri J, González-Madroño A, De Villar NGP, González P, González B, Mancha A, et al.** CONUT: A tool for Controlling Nutritional Status. First validation in a hospital population. *Nutr Hosp*. 2005;20(1):38–45.
8. **Toyokawa G, Kozuma Y, Matsubara T, Haratake N, Takamori S, Akamine T, et al.** Prognostic impact of controlling nutritional status score in resected lung squamous cell carcinoma. *J Thorac Dis*. 2017;9(9):2942–51.
9. **Shoji F, Haratake N, Akamine T, Takamori S, Katsura M, Takada K, et al.** The Preoperative Controlling Nutritional Status Score Predicts Survival After Curative Surgery in Patients with Pathological Stage I Non-small Cell Lung Cancer. *Anticancer Res* [Internet]. 2017;37(2):741–8. Available from: <http://ar.iiarjournals.org/content/37/2/741.abstract>
10. **Akamine T, Toyokawa G, Matsubara T, Kozuma Y, Haratake N, Takamori S, et al.** Significance of the Preoperative CONUT Score in Predicting Postoperative Disease-free and Overall Survival in Patients with Lung Adenocarcinoma with Obstructive Lung Disease. *Anticancer Res* [Internet]. 2017;37(5):2735–42. Available from: <http://ar.iiarjournals.org/content/37/5/2735.abstract>
11. **Takamori S, Toyokawa G, Taguchi K, Edagawa M, Shimamatsu S, Toyozawa R, et al.** The Controlling Nutritional Status Score Is a Significant Independent Predictor of Poor Prognosis in Patients With Malignant Pleural Mesothelioma. *Clin Lung Cancer*. 2017;18(4):e303–13.
12. **Iseki Y, Shibutani M, Maeda K, Nagahara H, Ohtani H, Sugano K, et al.** Impact of the preoperative controlling nutritional status (CONUT) score on the survival after curative surgery for colorectal cancer. *PLoS One* [Internet]. 2015;10(7):1–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0132488>
13. **Yang Y, Gao P, Song Y, Sun J, Chen X, Zhao J, et al.** The prognostic nutritional index is a predictive indicator of prognosis and postoperative complications in gastric cancer: A meta-analysis. *Eur J Surg Oncol*. 2016;42(8):1176–82.
14. **Rueda EV, Hoyos H, Mora C BG.** Comportamiento de las formulas índice de pronóstico nutricional adaptado (IPNA) de la original de mullen y el índice de riesgo nutricional (IRN) en pacientes de cirugías electivas. *Rev Chil Nutr V* [Internet]. 2009;36(1):75–83. Available from: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_10/recursos/general/pag_contenido/destacados/26082009/art_prof_elsy.jsp
15. **Sun K, Chen S, Xu J, Li G, He Y.** The prognostic significance of the prognostic nutritional index in cancer: A systematic review and meta-analysis. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2014;140(9):1537–49.
16. **Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, Hobbs CL, Rosato EF.** Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg*. 1980;139(1):160–7.
17. **Okada S, Shimada J, Kato D, Tsunozuka H, Teramukai S, Inoue M.** Clinical Significance of Prognostic Nutritional Index After Surgical Treatment in Lung Cancer. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2017;104(1):296–302. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.01.085>
18. **Sun KY, Xu JB, Chen SL, Yuan YJ, Wu H, Peng JJ, et al.** Novel immunological and nutritional-based prognostic index for gastric cancer. *World J Gastroenterol*. 2015;21(19):5961–71.
19. **Sakurai K, Ohira M, Tamura T, Toyokawa T, Amano R, Kubo N, et al.** Predictive Potential of Preoperative Nutritional Status in Long-Term Outcome Projections for Patients with Gastric Cancer. *Ann Surg Oncol*. 2016;23(2):525–33.
20. **Kobayashi A, Kaido T, Hamaguchi Y.** Impact of postoperative changes in sarcopenic factors on outcomes after hepatectomy for hepatocellular carcinoma. 2016:57–64.
21. **Roberto P, Poitras S, Bilodeau M.** How do we define and measure sarcopenia ? Protocol for a systematic review. 2018:1–9.
22. **Matsushima K, Inaba K, Jhaveri V, Cheng V, Herr K, Siboni S, et al.** ScienceDirect Loss of muscle mass : a significant predictor of postoperative complications in acute diverticulitis. *J Surg Res* [Internet]. 2016;211(C):39–44. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2016.12.002>
23. **Kelley GA, Kelley KS.** Is Sarcopenia Associated with an Increased Risk of All-cause mortality and Functional Disability? *Exp Gerontol* [Internet]. 2017; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2017.06.008>
24. **Takagi K, Yagi T, Yoshida R, Umeda Y, Nobuoka D, Kuise T, et al.** International Journal of Surgery Open Sarcopenia predicts postoperative infection in patients undergoing hepato-biliary-pancreatic surgery. *Int J Surg Open* [Internet]. 2017;6:12–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jiso.2016.12.002>
25. **Tosato M, Marzetti E, Cesari M, Saveria G, Miller RR, Bernabei R, et al.** Measurement of muscle mass in sarcopenia : from imaging to biochemical markers. *Aging Clin Exp Res*. 2017;0(0):0.

26. **Moreira OC.** Métodos de evaluación de la masa muscular: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios. 2015;32(3):977-85.
27. **Puthuchearry ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al.** Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2013;310(15):1591-600.
28. **Park SY, Yoon J, Lee SJ, Haam S, Jung J.** Postoperative change of the psoas muscle area as a predictor of survival in surgically treated esophageal cancer patients. 2017;9(2):355-61.
29. **Park SY, Yoon JK, Lee SJ, Haam S, Jung J.** Prognostic value of preoperative total psoas muscle area on long-term outcome in surgically treated oesophageal cancer patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2017;24(1):13-9.
30. **Sheetz KH, Zhao L, Holcombe SA, Wang SC, Reddy RM, Lin J, et al.** Decreased core muscle size is associated with worse patient survival following esophagectomy for cancer. 2013;716-22.
31. **Sandri M.** Signaling in Muscle Atrophy and Hypertrophy. *Physiology [Internet].* 2008;23(3):160-70. Available from: <http://physiologyonline.physiology.org/cgi/doi/10.1152/physiol.00041.2007>
32. **Netter F.** Atlas de Anatomía Humana. 6ta Edició. Barcelona, España: Elsevier; 2015. 479 p.
33. **Hayes K, Holland AE, Pellegrino VA, Mathur S, Hodgson CL.** Acute skeletal muscle wasting and relation to physical function in patients requiring extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). *J Crit Care [Internet].* 2018;48:1-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.08.002>
34. **Parry SM, El-Ansary D, Cartwright MS, Sarwal A, Berney S, Koopman R, et al.** Ultrasonography in the intensive care setting can be used to detect changes in the quality and quantity of muscle and is related to muscle strength and function. *J Crit Care [Internet].* 2015;30(5):1151.e9-1151.e14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.05.024>
35. **Abe T, Thiebaud RS, Loenneke JP, Ogawa M, Mitsukawa N.** Association Between Forearm Muscle Thickness and Age-related Loss of Skeletal Muscle Mass, Handgrip and Knee Extension Strength and Walking Performance in Old Men and Women: A Pilot Study. *Ultrasound Med Biol.* 2014;40(9):2069-75.
36. **Edwards MH, Gregson CL, Patel HP, Jameson KA.** Muscle Size, Strength and Physical Performance and Their Associations With Bone Structure in the Hertfordshire Cohort Study. *J Bone Min Res.* 2014;28(11):2295-304.
37. **Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al.** Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2010;39(4):412-23.
38. **Rothney MP, Brychta RJ, Schaefer E V., Chen KY, Skarulis MC.** Body composition measured by dual-energy x-ray absorptiometry half-body scans in obese adults. *Obesity.* 2009;17(6):1281-6.
39. **Ticinesi A, Meschi T, Narici M V., Lauretani F, Maggio M.** Muscle Ultrasound and Sarcopenia in Older Individuals: A Clinical Perspective. *J Am Med Dir Assoc [Internet].* 2017;18(4):290-300. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2016.11.013>
40. **Pérez JS, Luz D, Salazar V, Katia D, Peralta E.** Ecografía muscular. Técnica de exploración, indicaciones y protocolo de estudio. 2008;47-54.
41. **Jensen GL, Mirtallo J, Compher C, Dhaliwal R, Forbes A, Figueredo R, et al.** Adult Starvation and Disease-Related Malnutrition: A Proposal for Etiology- Based Diagnosis in the Clinical Practice Setting From the International Consensus Guideline Committee. *J Parenter Enter Nutr [Internet].* 2010;34(2):156-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2009.11.010>
42. **Norman K, Schütz T, Kempes M, Lübke HJ, Lochs H, Pirllich M.** The Subjective Global Assessment reliably identifies malnutrition-related muscle dysfunction. *Clin Nutr.* 2005;24(1):143-50.
43. **Nunes FF, Fernandes SA, Bertolini CM, Rabito EI, Gottschall CBA.** Avaliação nutricional do paciente cirrótico: Comparação entre diversos métodos. *Sci Med (Porto Alegre).* 2012;22(1):12-7.
44. **De Jesus B, De Almendra Freitas S, Mesquita LC, De N, Teive JV, Ramos De Souza S.** Antropometria Clássica e Músculo Adutor do Polegar na Determinação do Prognóstico Nutricional em Pacientes Oncológicos. *Rev Bras Cancerol [Internet].* 2010;568(410):415-22. Available from: http://www.inca.gov.br/rbc/n_56/v04/pdf/03_artigo_antropometria_classica_musculo_adutor_polegar_determinacao_prognostico_nutricional_pacientes_oncologicos.pdf
45. **Sayer AA, Kirkwood TBL.** Grip strength and mortality: A biomarker of ageing? *Lancet [Internet].* 2015;386(9990):226-7. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62349-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62349-7)
46. **Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al.** Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet [Internet].* 2015;386(9990):266-73. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62000-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6)
47. **Cooper R, Kuh D, Hardy R, Mortality Review Group.** Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. *Bmj [Internet].* 2010;341(sep09 1):c4467-c4467. Available from: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.c4467>
48. **Cheung CL, Nguyen USDT, Au E, Tan KCB, Kung AWC.** Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity: A cross-sectional study. *Age (Omaha).* 2013;35(3):929-41.
49. **Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Kuh D, Cooper C, Avon Aihie Sayer.** Global variation in grip strength: A systematic review and meta-analysis of normative data. *Age Ageing.* 2016;45(2):209-16.
50. **Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Benzeval M, Deary IJ, Dennison EM, et al.** Grip strength across the life course: Normative data from twelve British studies. *PLoS One.* 2014;9(12):1-15.
51. **Assantachai P, Muangpaisan W, Intalapaporn S, Sitthichai K, Udompunturak S.** Cut-off points of quadriceps strength, declines and relationships of sarcopenia-related variables among Thai community-dwelling older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14(SUPPL.1):61-8.
52. **Sullivan DH.** What do the serum proteins tell us about our elderly patients? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci [Internet].* 2001;56(2):M71-4. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=11213278
53. **Sarcopenia IWG on.** Sarcopenia undiagnosed condition in older adults. Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;12(4):249-56.
54. **Yurkovich M, Avina-Zubieta JA, Thomas J, Gorenchtein M, Lacaille D.** A systematic review identifies valid comorbidity indices derived from administrative health data. *J Clin Epidemiol [Internet].* 2015;68(1):3-14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.09.010>
55. **Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR.** A New Method of Classifying Prognostic Comorbidity in Longitudinal Studies: Development and Validation. *Cornell University, New York: Journal of Chronic Diseases;* 1987.