

Caracterización funcional pre y posoperatoria de adultos sometidos a cirugía abdominal oncológica electiva

Andrea Lara Madrid^{1,a}, Sergio Martínez Huenchullán^{2,b}, Pablo Castillo Orellana^{3,c},
Leonardo Cárcamo Gruebler^{3,d}

Pre- and postoperative functional characterization of adults undergoing elective oncological abdominal surgery

Introduction: Cancer is the main cause of death in the world. In Chile, the number of deaths attributed to cancer increased from 21% in 1990 to 26% in 2017, being cancers of the digestive organs the most prevalent in the southern part of Chile. Surgery is among the first line of therapeutic choice for resectable tumors, causing a decrease in functional capacity. Currently, international literature suggests that pre- and postoperative physical therapy intervention could improve the patient's cardiopulmonary and physical function, reducing the incidence of complications and promoting the independence of the individual.

Aim: To characterize the pre- and postoperative functional capacity of adults undergoing radical digestive oncological surgery after a standardized physical therapy intervention in a high-complexity public hospital in the southern part of Chile. **Materials and Method:** Concurrent cohort study that included 29 patients candidates for radical oncological digestive surgery. Sociodemographic and clinical history and functional variables such as aerobic capacity (six-minute walk test), general physical performance (short performance battery test), handgrip strength and respiratory muscle strength were recorded. **Results:** There was a significant decrease in weight and postoperative functionality ($p < 0.05$) compared with presurgical levels. In terms of expiratory muscle strength and aerobic capacity, both presented significant decreases (both $p < 0.01$). **Conclusion:** Despite receiving a standard early mobilization protocol, patients undergoing elective oncological abdominal surgery presented a deterioration in functionality, aerobic capacity and respiratory muscle strength.

Key words: physical functional performance; surgical oncology; postoperative complications.

Resumen

Introducción: El cáncer es la principal causa de muerte en el mundo. En Chile, el número de muertes atribuidas al cáncer aumentó desde un 21% en 1990 hasta un 26% en 2017, siendo los cánceres de los órganos digestivos los más prevalentes en la zona sur de Chile. La cirugía está entre la primera línea de elección terapéutica para tumores resecables, provocando una disminución en la capacidad funcional. Actualmente, la literatura internacional sugiere que la intervención kinesiológica pre y posoperatoria podría mejorar la función cardiopulmonar y física del paciente disminuyendo la incidencia de complicaciones y promoviendo la independencia del individuo. **Objetivo:** Caracterizar la capacidad funcional pre y posoperatoria de adultos sometidos a cirugía oncológica radical digestiva luego de una intervención kinesiológica estandarizada en un hospital público de alta complejidad de la zona sur de Chile. **Materiales y Método:** Estudio de cohorte concurrente que incluyó 29 pacientes candidatos a cirugía digestiva radical oncológica. Se registraron los antecedentes sociodemográficos, clínicos y las variables funcionales como capacidad aeróbica (test de marcha en 6 minutos), desempeño físico general (*short performance battery test*), fuerza de presión manual y fuerza muscular respiratoria. **Resultados:** Existió una disminución significativa en relación al peso y funcionalidad posoperatoria ($p < 0,05$) respecto al prequirúrgico. En cuanto a la fuerza muscular espiratoria y la capacidad aeróbica, ambas presentaron disminuciones significativas ($p < 0,01$). **Conclusión:** A pesar de recibir un protocolo estándar de movilización precoz, los pacientes sometidos a cirugía abdominal oncológica electiva presentaron un deterioro en funcionalidad, capacidad aeróbica y fuerza muscular respiratoria.

Palabras clave: rendimiento físico funcional; cirugía oncológica; complicaciones posoperatorias.

¹Universidad Austral de Chile, Valdivia.

²Universidad San Sebastián, Valdivia.

³Hospital Base Valdivia.

^a<https://orcid.org/0000-0003-4837-897X>

^b<https://orcid.org/0000-0002-6336-5571>

^c<https://orcid.org/0009-0009-8452-8016>

^d<https://orcid.org/0000-0002-2635-9367>

Recibido el 2024-03-06 y
aceptado para publicación el
2024-04-18

Correspondencia a:

Kn. Andrea Lara Madrid
laramadridandrea@gmail.com

E-ISSN 2452-4549



Introducción

El cáncer es la principal causa de muerte en el mundo, con casi 10 millones de defunciones el año 2020¹. En el mismo año, las mayores incidencias de cáncer (en millones de casos) según tipo fueron para el de mama (2,26), pulmonar (2,21), colorrectal (1,93), de próstata (1,41), de piel (distinto del melanoma) (1,20) y gástrico (1,09)¹. En Chile, el número de muertes atribuidas al cáncer aumentó desde un 21% en 1990 hasta un 26% en 2017. A su vez en la zona sur de Chile, para ambos sexos, los cánceres de los órganos digestivos son los que lideran la incidencia².

Por otra parte, la cirugía está entre la primera línea de elección terapéutica para tumores reseca- bles. En ese contexto, existen diferentes abordajes quirúrgicos posibles para la cirugía abdominal (CA), entre ellos la vía abierta (laparotomía), técnicas mínimamente invasiva (laparoscopia), mano asistida, entre otros³; sin embargo, todos generan una reducción de la movilidad corporal en los primeros días posoperatorios, junto con dolor, fatiga, restricciones ventilatorias, distensión abdominal, incremento de la presión intraabdominal y debilitamiento muscular, aumentando el riesgo de complicaciones posope- ratorias. Entre estas últimas, las complicaciones pulmonares, el íleo prolongado y las consecuencias de un reposo extendido son comunes, lo que puede ampliar el periodo de estancia hospitalaria y elevar el riesgo de morbilidad⁴⁻⁶.

Actualmente, la intervención kinesiológica pre y posoperatoria ha sido sugerida enfáticamente en la literatura internacional, puesto que estudios reportan que una pobre capacidad física preoperatoria se asocia con mortalidad por todas las causas en pacientes sometidos a CA mayor electiva^{7,8}. De esta forma, el principal objetivo de las acciones kinesiológicas son mejorar la función cardiopulmonar y física del paciente para reducir la incidencia de complicacio- nes y promover la independencia del individuo⁹⁻¹¹.

La intervención kinesiológica está enfocada principalmente en la movilización precoz y entre- namiento respiratorio de los pacientes sometidos a cirugía, siendo descritos efectos positivos en la capacidad funcional, logrando restablecer el patrón ventilatorio, la resistencia aeróbica y la fuerza de los músculos respiratorios comprometidos¹²⁻¹⁴. Es así como se han observado aumentos en la función cardiovascular de un 6,6% después de un periodo de entrenamiento de 4 semanas¹⁵ y mejoras en el desempeño muscular general¹⁶⁻¹⁸.

A pesar de lo anterior, se desconocen estudios locales enfocados al estudio de la capacidad fun-

cional, pre y posoperatoria, de adultos sometidos a cirugía oncológica digestiva. Por tanto, el objetivo del presente estudio fue caracterizar la capacidad funcional, pre y posoperatoria, en esta población luego de una intervención kinesiológica estandarizada en un hospital público de alta complejidad de la zona sur de Chile.

Método

Diseño

El presente fue un estudio de cohorte concu- rrente. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años ingresados al subdepartamento de cirugía adulto del Hospital Base Valdivia durante el periodo de octu- bre 2022 hasta diciembre 2023, candidatos a cirugía digestiva radical oncológica y que contaran con de- rivación a kinesiológica de manera preoperatoria. Se excluyeron aquellas personas que no comprendieran o pudieran seguir instrucciones, con diagnóstico de enfermedades neuromotoras periféricas o centrales concomitantes, con diagnóstico de comorbilidades cardiometabólicas no controladas, y aquellos con registros incompletos de su atención hospitalaria. Los pacientes fueron seguidos desde su ingreso a hospitalización hasta su alta médica tras la cirugía.

De 39 pacientes atendidos durante el periodo de estudio, se incluyeron 29 que cumplieron los criterios de elegibilidad y que contaban con antece- dentes completos. 9 pacientes fueron excluidos por no contar con su evaluación al alta y 1 paciente no aceptó participar.

El estudio fue revisado y aprobado por el Comité Ético Científico del Servicio de Salud Valdivia (N°362/2022) y autorizado por Unidad de Calidad y Dirección del Hospital Base Valdivia. Además, todos los pacientes firmaron formularios de consen- timiento informado antes de su inclusión.

Variables principales

Para la evaluación de capacidad cardiorrespi- ratoria, se utilizó el *Test* de Marcha de 6 minutos (TM6M), de acuerdo con las pautas de la *European Respiratory Society/ American Thoracic Society*¹⁹. Para la valoración del desempeño físico general, se utilizó la batería corta de desempeño físico (SPPB de sus siglas inglés: *Short Physical Performance Battery*), instrumento que evalúa tres aspectos de la movilidad: equilibrio, velocidad de marcha y fuerza de extremidades inferiores para levantarse de una silla²⁰. Para valorar la fuerza de extremidades su- periores, se utilizó la prueba de fuerza de prensión manual (FPM), evaluado mediante dinamómetro

digital (*Baseline®*)²¹, registrándose el mejor de tres intentos para el posterior análisis.

Para medir la fuerza muscular respiratoria, se valoraron las presiones inspiratorias y espiratorias máximas (Pimax y Pemax, respectivamente) con un pimómetro digital (Micro RPM) según protocolo descrito por otros²². La duración de las presiones máximas alcanzadas fue de 1,5 segundos, obteniendo tres intentos reproducibles (menos del 10% de diferencia entre intentos) de un total de 5 intentos, con descanso de 60 segundos entre un intento y otro.

Todas las evaluaciones se realizaron en el día previo a la cirugía y en el día del alta y estas fueron ejecutadas por personas previamente entrenadas para la aplicación del *test*.

Variables secundarias

Se valoraron la edad (años), sexo (masculino/femenino), índice de masa corporal (IMC) y los índices de cintura-cadera (ICC) y cintura-estatura (ICE), procedencia (rural/urbana), nivel de escolaridad, ocupación, comorbilidades, neoadyuvancia y diagnóstico de ingreso. Además, se consideraron parámetros hospitalarios como: duración de hospitalización, el tipo de cirugía, abordaje quirúrgico (laparoscopia/laparotomía), el tipo de anestesia y el tiempo operatorio (en minutos). El nivel de actividad física se evaluó a través del cuestionario internacional de actividad física (IPAQ) en su versión corta²³. También se observó la evolución médica posoperatoria durante la hospitalización en tres tiempos: día 1 y 3 posoperatorio y al alta, a través de diferentes indicadores tales como, tolerancia al régimen de alimentación, dolor (mediante escala visual análoga (EVA), analgesia, cantidad total de sesiones de kinesioterapia durante la hospitalización, estancia hospitalaria y desarrollo de complicaciones posoperatorias mediante el uso de la clasificación de Clavien y Dindo versión 2^{24, 25}.

Intervención kinesiológica durante la estancia hospitalaria

Se utilizó un protocolo estándar de intervención kinesiológica para todos los participantes, el cual progresaba en intensidad diariamente a tolerancia del paciente, medido mediante escala subjetiva de esfuerzo (escala de Borg modificada), siendo de 3/10 durante el primer día posoperatorio alcanzando un **máximo de 7/10** al día del alta. La progresión de la intervención fue establecida de la siguiente manera:

- Primer día posoperatorio: aplicación de la prueba de tolerancia ortostática (PTO), seguido de ejercicios de movilidad activa-asistida, ejercicios

ventilatorios y/o uso de incentivador volumétrico (*Coach 2*) y caminata en sala entre 20 a 50 m según tolerancia (condicionado por resultado de PTO).

- Segundo y tercer día posoperatorio: Fortalecimiento con bandas elásticas y/o mancuernas a tolerancia, ejercicios ventilatorios y/o uso de incentivador volumétrico (*Coach 2*), caminata por el servicio de 100 a 300 m o cicloergómetro a tolerancia.
- Cuarto y quinto día posoperatorio: similar a etapa anterior, con caminata por el servicio entre 400 a 800 m o cicloergómetro y subir y bajar escaleras a tolerancia.

Cada sesión contaba con una duración que variaba entre los 30-60 minutos, realizándose una vez al día durante toda la hospitalización.

Análisis estadístico

Para testear la normalidad de la distribución de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables categóricas se expresaron en términos de mediana, rango intercuartil y frecuencias absolutas. Para realizar comparaciones de muestras relacionadas entre la etapa pre y posoperatoria se utilizó la prueba de Wilcoxon, mientras que para comparar la distribución entre variables cualitativas se utilizó la prueba Chi-cuadrado. Para comparar más de dos variables relacionadas se utilizó la prueba de Friedman con un análisis pos-hoc de Dunn. Para investigar posibles factores hospitalarios y funcionales que influyeron en la variación de los metros recorridos en el *test* de marcha entre la etapa pre y posquirúrgica, se calcularon modelos de regresión múltiple. Para todos los análisis se consideró un valor $p < 0,05$ como estadísticamente significativo, utilizándose los *softwares* SPSS versión 22 y *GraphPad Prism* versión 8.

Resultados

Las principales características generales de la muestra se presentan en la Tabla 1, la cual estuvo conformada por un 65% de hombres ($n = 19$) y con una mediana de edad de 67 años. La mayoría presentó comorbilidades (76%) siendo la hipertensión arterial la más frecuente ($n = 17$). El 93% de los participantes presentó diagnóstico de tumor colorrectal, y el 83% de la muestra no tenían tratamientos oncológicos previos a la cirugía.

El abordaje quirúrgico más frecuente fue lapa-

roscópico (62%), la mediana del tiempo en pabellón fue 185 minutos, el 24% de los pacientes desarrolló complicaciones posoperatorias, donde la complicación de mayor gravedad observada fue filtración de anastomosis colorrectal, mientras que la mediana de estancia hospitalaria fue de 7 días. La mediana de sesiones de kinesiología recibidas fue de 5, lo

Tabla 1. Datos sociodemográficos basales y características preoperatorias

Parámetro	Total (n = 29)
Sexo, n (%)	
Femenino	10 (34)
Masculino	19 (65)
Edad, mediana [rango intercuartílico]	67 [60-73]
Procedencia, n (%)	
Urbano	25 (86)
Rural	4 (14)
Escolaridad, n (%)	
Básica	13 (45)
Media	10 (34)
Superior	6 (21)
Ocupación, n (%)	
Inactivo laboral	16 (55)
Activo laboral	13 (45)
Comorbilidades (Si), n (%)	22 (76)
HTA	17
DM2	7
DLP	4
Depresión	2
Otros diagnósticos oncológicos	4
Otros	11
Neoadyuvancia, n (%)	
No	24 (83)
Sí	5 (17)
Diagnóstico de ingreso, n (%)	
Tumores colorrectales	27 (93)
Tumor de Estómago	1 (3)
Tumor retroperitoneal	1 (3)
Actividad física espontánea (MET*min/semana)	766 [438-3.660]

HTA: Hipertensión arterial; DM2: Diabetes mellitus tipo 2; DLP: Dislipidemia; n: número. Datos expresados en frecuencia absoluta (relativa) o en mediana [rango intercuartílico].

que coincide con la cantidad de días que se mantuvieron los drenajes (Tabla 2). En las laparotomías la anestesia más utilizada fue la general combinada con peridural ($p < 0,05$), asimismo el manejo del dolor en las cirugías laparoscópicas el primer día posoperatorio fue mayoritariamente con AINEs vía endovenoso vs las laparotomías donde se utilizaron opiodes y/o anestésicos locales ($p < 0,05$; Tabla 3). En relación con la evolución posoperatoria, al tercer día, los participantes presentaron un valor EVA 1 de dolor ($p = 0,031$; Tabla 2), predominando la analgesia mediante AINEs en el 93% de los casos para ambos tipos de cirugía. En términos de los niveles de dolor según tipo de cirugía, los niveles de dolor fueron más altos al primer y tercer día posoperatorio en las laparotomías (ambos $p < 0,05$; Tabla 3).

En la Tabla 4, se observaron disminuciones significativas del peso y funcionalidad posoperatoria (ambos $p < 0,05$). Similar comportamiento tuvo la fuerza muscular espiratoria y la capacidad aeróbica (Figuras 1 y 2; ambos $p < 0,05$). Respecto a posibles factores que pudieran influenciar las variaciones en

Tabla 2. Características de la intervención quirúrgica y curso posoperatorio

Parámetro	Frecuencia
Tipo de intervención, n (%)	
Laparotomía	11 (38)
Laparoscopia	18 (62)
Tiempo en quirófano en minutos, Mediana [rango intercuartílico]	185 [127-217]
Complicaciones posoperatorias, n (%) (36)	
0 Sin complicaciones	22 (76)
I Complicaciones leves	3 (10)
II Complicaciones leves-moderada	2 (7)
III(b) Complicaciones moderadas	2 (7)
Días de hospitalización, Mediana [rango intercuartílico]	7 [6-8]
Total de atenciones KNT, n [rango intercuartílico]	5 [4-6]
Atenciones KNTM, mediana [rango intercuartílico]	5 [4-6]
Atenciones KNTR, mediana [rango intercuartílico]	5 [3-6]
Días de Drenaje, n (%)	5 [4-6]
Eva, mediana [rango intercuartílico]	
Día 1*	1 [0-3]
Día 3	1 [0-2]
Alta	0 [0-0,5]

n: número; *Indica diferencias estadísticamente significativas entre dolor pre y posoperatorio día 1 ($p < 0,05$). Datos expresados en frecuencia absoluta (relativa) o en mediana [rango intercuartílico]. Fuente: Tevis y Kennedy³⁶.

Tabla 3. Variables adicionales específicas de evolución médica posoperatoria

Parámetro	Categorías	Tipo de intervención	
		Laparotomía	Laparoscopia
Anestesia*	General	6	18
	General+epidural	4	0
	General+raquídea	1	0
Analgesia (día 1 posoperatorio)*	AINEs	5	14
	Opioide+AINEs	2	4
	Peridural+AINEs	4	0
Analgesia (día 3 posoperatorio)	AINEs	9	18
	Opioide+AINEs	2	0
Analgesia (al alta)	AINEs	11	18
Régimen alimenticio (día 1 posoperatorio)	Cero	2	1
	Hídrico	5	6
	Líquido	3	11
	Blando-liviano	1	0
Régimen alimenticio (día 3 posoperatorio)	Cero	0	1
	Líquido	2	3
	Papilla	4	3
	Blando-liviano	1	1
	Liviano	4	10
Régimen alimenticio (al alta)	Papilla	1	1
	Blando-liviano	0	1
	Liviano	10	16
Dolor posoperatorio	Día 1	3 [0,5-4]*	1 [0-2]
	Día 3	2 [0,5-2,5]*	0 [0-1]
	Al alta	0 [0-1,5]	0 [0-0]

AINEs: antiinflamatorios no esteroideos. *Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) al comparar los tipos de intervención. Datos expresados en frecuencia absoluta.

Tabla 4. Medidas de resultado primarias

Parámetro	Preoperatorio	Posoperatorio	Valor p
Peso	67,4 [60,6-80,5]	67,0 [58,3-78,2]*	0,035*
IMC	27 [23-30]	26,5 [26-26,5]	0,317
ICC	0,9 [0,8-1]	0,9 [0,9-1]	0,653
ICE	0,5 [0,5-0,6]	0,5 [0,5-0,6]	0,598
SPPB	12 [12-12]	11 [10-12]*	0,004*
Fuerza Prensil	28 [23-39]	28 [21-38]	0,746
TM6m	519 [441-558]	425 [373-481]*	<0,01*
Pimax	-65 [-49--98]	-65 [-47--85]	0,269
Pemax	84 [66-79]	60 [46-113]*	<0,01*

IMC: índice de masa corporal; ICC: índice cintura cadera; ICE índice cintura estatura; SPPB: *Short Physical performance battery*; TM6m: Test de marcha 6 minutos; Pimax: Presión inspiratoria máxima; Pemax: Presión espiratoria máxima.

*Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Datos expresados en mediana [rango intercuartílico].

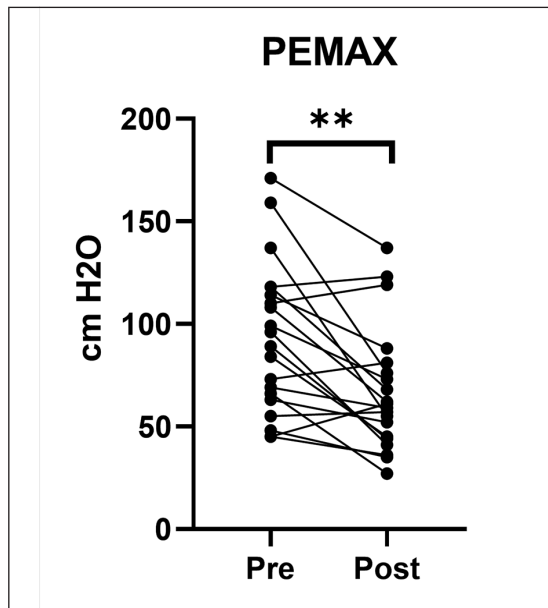


Figura 1. Variación de la fuerza muscular espiratoria pre y posoperatoria. ** $p < 0,01$.

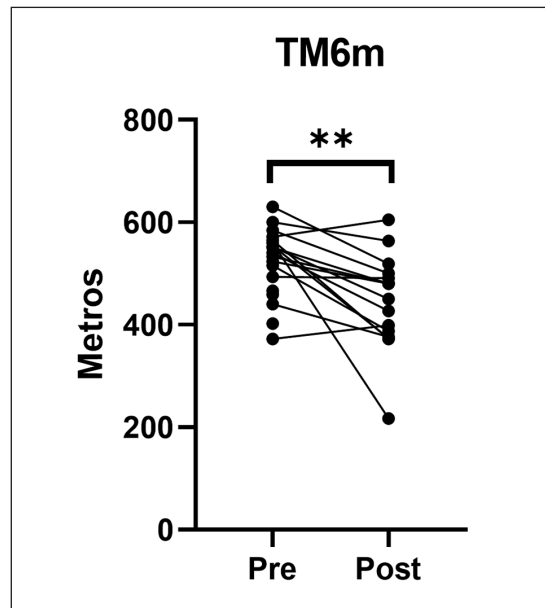


Figura 2. Diferencia de capacidad aeróbica según la distancia recorrida en metros en test de marcha 6 minutos pre y posoperatorio. ** $p < 0,01$.

el rendimiento del *test* de marcha en 6 minutos, se observó que los días de hospitalización y el nivel funcional prequirúrgico (SPPB) explicaban un 37,7% de la variabilidad de los metros recorridos en este test entre la etapa pre y posquirúrgica (Tabla suplementaria 1).

Discusión

Los resultados primarios mostraron que los pacientes presentaron una baja de peso significativa, junto con disminución en funcionalidad y rendimiento físico al alta médica, sumado a que en su mayoría eran personas de edad avanzada. La mayoría de los pacientes no desarrolló complicaciones posoperatorias y la estancia hospitalaria fue de una semana. En relación con los resultados funcionales, se observó un bajo rendimiento para levantarse y sentarse de una silla al alta, lo que podría estar asociado a lo que otros estudios han informado, como baja masa muscular, o sarcopenia, en hasta el 60% de los pacientes oncológicos²⁶. Esto sería interesante de corroborar en futuros estudios a modo de esclarecer las causales de este bajo rendimiento.

Las evaluaciones físico-funcionales en la práctica clínica-hospitalaria diaria son escasas en comparación a otros parámetros clínicos o bioquímicos. Sin

embargo, disminuciones en la fuerza y el rendimiento funcional son predictores de dependencia de cuidados, caídas, fracturas, hospitalización y muerte²⁰, por lo que estos resultados resaltan la necesidad de hacer hincapié en esta área.

Se observó que el nivel de actividad física basal de los pacientes sumado a la capacidad aeróbica prequirúrgica es superior a la reportada en otros estudios^{11,27}. En ese contexto, investigaciones previas observaron que los pacientes poscirugía oncológica abdominal permanecen en cama una media de 19 h diarias durante los tres primeros días posoperatorios, caminando apenas 6 minutos por día²⁸. En nuestro estudio se observó que los pacientes se movizaron fuera de la cama en su gran mayoría a partir de las 24 hrs posoperatorias, al menos 30 minutos al día (duración mínima de una atención kinésica en hospitalizados). Esto pudo estar asociado a las mejoras significativas en la presencia del dolor, particularmente tras las laparoscópicas. A pesar de ello, existió una importante disminución del rendimiento en el TM6M al alta, cercana a los 100 metros de diferencia. Al respecto, se ha descrito que un cambio entre 14,0 a 30,5 metros recorridos puede ser clínicamente importante en adultos con patología²⁹, y en aquellos pacientes oncológicos frágiles de edad avanzada se esperaría un umbral mínimo de 400 metros, dado que bajo este umbral, se eleva el riesgo de

desarrollar movilidad reducida, dependencia y peores resultados posoperatorios^{16,30}. Otros estudios han observado que usualmente existe un descenso en el rendimiento funcional de los pacientes oncológicos sometidos a cirugía electiva durante la hospitalización, no obstante, en este estudio la magnitud de la disminución fue menor que lo reportado por Almeida et al¹¹, con un programa similar de movilización temprana. De igual manera, la fuerza muscular respiratoria basal fue baja, existiendo una sustancial disminución de la fuerza espiratoria al alta. Esto pudo deberse a factores propios del evento quirúrgico, tales como la disfunción diafragmática, patrones restrictivos pulmonares, uso de anestesia y el dolor abdominal. Aunque sin duda lo más reportado por la literatura es el reflejo inhibitorio proveniente de la manipulación de la cavidad abdominal como el principal mecanismo de disfunción³¹. Es por ello, que se recomiendan las intervenciones de kinesiología con entrenamiento de los músculos respiratorios para reducir las complicaciones pulmonares posoperatorias y la duración de la estancia hospitalaria después de una cirugía mayor³².

Existen consensos relacionados al cuidado perioperatorio para candidatos a distintos tipos de cirugías, tal es el caso de los protocolos ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*, por sus siglas en inglés: Recuperación Acelerada Después de Cirugía), diseñados para conseguir una recuperación precoz de los usuarios tras una cirugía mayor³³. Sin embargo, los elementos de atención de ERAS se centran principalmente en los períodos intra y posoperatorios inmediato, dejando de lado las etapas prequirúrgicas y posquirúrgicas subagudas^{9,30}. Por tanto, la rehabilitación se propone con el objetivo de mejorar la reserva fisiológica y capacidad funcional del paciente previo de la cirugía basándose en tres pilares fundamentales: actividad física, adecuada nutrición y reducción del componente de ansiedad y frustración. Para así, preparar a los pacientes para resistir la respuesta al estrés quirúrgico^{27,30,34}. Por lo tanto, se recomienda para futuras investigaciones observar los efectos de un programa de rehabilitación estandarizado asociado a ERAS en la capacidad funcional, incidencia de desarrollo de complicaciones posoperatorias, duración de estancia hospitalaria, tasas de readmisión y sobrevivencia.

Como principales limitaciones, el estudio fue monocéntrico y el número de participantes fue pequeño, lo cual no permitió poder establecer comparaciones entre tipos de cirugías y diagnósticos y nos limita a extrapolar esta información a la población en general. Sin embargo, a nuestro entender,

esta es la primera publicación a nivel nacional que caracteriza el rendimiento funcional de la población oncológica candidata a cirugía electiva desde el preoperatorio inmediato hasta el alta hospitalaria. Por otro lado, la aplicación de los instrumentos de evaluación y recolección de datos fueron obtenidos objetivamente por personas entrenadas para disminuir el sesgo de medición.

Como conclusión, la capacidad funcional de los pacientes candidatos a cirugía abdominal oncológica electiva desciende desde el ingreso hasta el alta médica, en donde a pesar de recibir un protocolo estándar de movilización precoz, existe un deterioro en funcionalidad, capacidad aeróbica y fuerza muscular respiratoria. Sin embargo, la tasa de complicaciones posoperatorias fue baja y la estancia hospitalaria total fue de una semana. Se sugiere la realización de futuros estudios enfocados a estudiar el efecto de programas de rehabilitación en esta población.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

Agradecimientos: Los autores agradecen a los estudiantes de la carrera de Kinesiología de la Universidad Austral de Chile y al Subdepartamento de Cirugía Adulto del Hospital Base Valdivia por el apoyo brindado.

Rol

Andrea Lara: Concepción y el diseño del estudio, o la adquisición de datos, o el análisis de los datos, Borrador del artículo, Aprobación definitiva de la versión que se presenta.

Sergio Martínez: Borrador del artículo, Aprobación definitiva de la versión que se presenta.

Pablo Castillo: Borrador del artículo, Aprobación definitiva de la versión que se presenta.

Leonardo Cárcamo: Borrador del artículo, Aprobación definitiva de la versión que se presenta.

Tabla suplementaria 1. Modelo de regresión múltiple respecto a factores que influyen en la variación de la capacidad aeróbica durante la estancia hospitalaria

Modelo	Coeficiente Beta	Error estándar	t	Valor p (factores)	R ²	F	Valor p (modelo)
Constante	437,908	172,029	2,546	0,018	0,377	7,261	0,003
Días de hospitalización	-10,124	3,187	-3,177	0,004			
SPPB previo al prequirúrgico	-37,017	14,342	-2,581	0,016			

SPPB: short performance battery test.

Bibliografía

1. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Pineros M, Znaor A, et al. Cancer statistics for the year 2020: An overview. *Int J Cancer* 2021;149(4):778-89.

2. MINSAL. Segundo informe. Registro de cáncer de base poblacional de Chile (1998-2019) 2023 [Available from: http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2023/04/Segundo-Informe-Registros-Poblacionales-de-Cancer_Febrero2023.pdf].

3. Reeve JC, Boden I. The physiotherapy management of patients undergoing abdominal surgery. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 2016;44(1):33-49.

4. Antileo-Pinto C, Lara-Madrid A, Montecinos-Munoz N, Castillo-Orellana P, Martinez-Huenchullan S. Length of hospital stay and functional status in patients with delayed start of physical therapy. *Rehabilitacion (Madr)* 2021;55(4):251-7.

5. Pinzon I. Cirugía abdominal y movimiento corporal humano: revision clínica de literatura desde fisioterapia. *Movimiento científico* 2015;9(1):73-91.

6. Soares SM, Nucci LB, da Silva MM, Campacci TC. Pulmonary function and physical performance outcomes with preoperative physical therapy in upper abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2013;27(7):616-27.

7. Soares SM, Jannuzzi HP, Kassab MF, Nucci LB, Paschoal MA. Investigation of the immediate pre-operative physical capacity of patients scheduled for elective abdominal surgery using the 6-minute

8. Wilson RJ, Davies S, Yates D, Redman J, Stone M. Impaired functional capacity is associated with all-cause mortality after major elective intra-abdominal surgery. *Br J Anaesth*. 2010;105(3):297-303.

9. Barbero M, Garcia J, Alonso I, Alonso L, San Antonio-San Roman B, Molnar V, et al. ERAS protocol compliance impact on functional recovery in colorectal surgery. *Cir Esp. (Engl Ed)* 2021;99(2):108-14.

10. Bruna Esteban M, Vorwald P, Ortega Lucea S, Ramirez Rodriguez JM, Grupo de Trabajo de Cirugia Esofagogastrica del Grupo Espanol de Rehabilitacion M. Enhanced recovery after surgery in gastric resections. *Cir Esp*. 2017;95(2):73-82.

11. de Almeida EPM, de Almeida JP, Landoni G, Galas F, Fukushima JT, Fominskiy E, et al. Early mobilization programme improves functional capacity after major abdominal cancer surgery: a randomized controlled trial. *Br J Anaesth*. 2017;119(5):900-7.

12. Haines KJ, Skinner EH, Berney S, Austin Health PSI. Association of postoperative pulmonary complications with delayed mobilisation following major abdominal surgery: an observational cohort study. *Physiotherapy* 2013;99(2):119-25.

13. Kumar L, Sathesnan KN, Rajan S, Vasu BK, Paul J. Predictors and Outcomes of Postoperative Pulmonary Complications following Abdominal Surgery in a South Indian Population. *Anesth Essays Res*. 2018;12(1):199-205.

14. Silva YR, Li SK, Rickard MJ. Does the addition of deep breathing exercises to physiotherapy-directed early mobilisation alter patient outcomes following high-risk

open upper abdominal surgery? Cluster randomised controlled trial. *Physiotherapy* 2013;99(3):187-93.

15. Jack S, West M, Grocott MP. Perioperative exercise training in elderly subjects. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2011;25(3):461-72.

16. Argillander TE, Heil TC, Melis RJF, van Duijvendijk P, Klaase JM, van Munster BC. Preoperative physical performance as predictor of postoperative outcomes in patients aged 65 and older scheduled for major abdominal cancer surgery: A systematic review. *Eur J Surg Oncol*. 2022;48(3):570-81.

17. Castelino T, Fiore JF, Jr, Niculiseanu P, Landry T, Augustin B, Feldman LS. The effect of early mobilization protocols on postoperative outcomes following abdominal and thoracic surgery: A systematic review. *Surgery* 2016;159(4):991-1003.

18. Wolk S, Meissner T, Linke S, Mussle B, Wierick A, Bogner A, et al. Use of activity tracking in major visceral surgery-the Enhanced Perioperative Mobilization (EPM) trial: study protocol for a randomized controlled trial. *Trial*. 2017;18(1):77.

19. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/ American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428-46.

20. Beaudart C, Rolland Y, Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Sieber C, Cooper C, et al. Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice: A position paper endorsed by

- the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO). *Calcif Tissue Int.* 2019;105(1):1-14.
21. Romero-Dapuerto C, Mahn J, Cavada G, Daza R, Ulloa V, Antunez M. Hand grip strength values in normal Chilean subjects. *Rev Med Chil.* 2019;147(6):741-50.
 22. Mora-Romero U, Gochicoa-Rangel L, Guerrero-Zúñiga S, Cid-Juárez S, Silva-Cerón M, Salas-Escamilla I, et al. Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: recomendaciones y procedimiento. *Neumol Cir Torax* 2014;73(4):247-53.
 23. Serón P, Muñoz S, Lanás F. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Rev Med Chile.* 2010;138(10):1232-9.
 24. Bolliger M, Kroehnert JA, Molineus F, Kandioler D, Schindl M, Riss P. Experiences with the standardized classification of surgical complications (Clavien-Dindo) in general surgery patients. *Eur Surg.* 2018;50(6):256-61.
 25. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* 2009;250(2):187-96.
 26. Moug SJ, Barry SJE, Maguire S, Johns N, Dolan D, Steele RJC, et al. Does prehabilitation modify muscle mass in patients with rectal cancer undergoing neoadjuvant therapy? A subanalysis from the REx randomised controlled trial. *Tech Coloproctol.* 2020;24(9):959-64.
 27. Lorca Parraguez LA, Leao- Ribeiro I, Martínez- Mardones MB, Plasser-Troncoso J, Vivallos -González J, Salas Ocaranza R, et al. Resultados funcionales de un programa de rehabilitación en cirugía electiva de cáncer colorrectal. *Rev Cir.* 2022;74(3):276-82.
 28. Boerrigter JL, Geelen SJG, van Berge Henegouwen MI, Bemelman WA, van Dieren S, de Man-van Ginkel JM, et al. Extended mobility scale (AMEXO) for assessing mobilization and setting goals after gastrointestinal and oncological surgery: a before-after study. *BMC Surg.* 2022;22(1):38.
 29. Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract.* 2017;23(2):377-81.
 30. Balague C, Arroyo A. Prehabilitation: Another step towards the optimization of surgical patients. *Cir Esp. (Engl Ed)* 2020;98(4):175-7.
 31. Martinez BP, Ribeiro Silva J, Salgado Silva V, Gomes Neto M, Forgiarini Júnior LA. Influencia de diferentes posiciones corporales en la capacidad vital en pacientes en el posoperatorio abdominal superior. *Brazilian Journal of Anesthesiology (Edicion en Espanol)* 2015;65(3):217-21.
 32. Kendall F, Oliveira J, Peleteiro B, Pinho P, Bastos PT. Inspiratory muscle training is effective to reduce postoperative pulmonary complications and length of hospital stay: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2018;40(8):864-82.
 33. Köhnenkamp R, Maldonado F. Protocolos de recuperación acelerada después de cirugía ¿tienen espacio en nuestra práctica diaria actual? *Revista Chilena de Anestesia* 2019;48(1):10-27.
 34. Michael CM, Lehrer EJ, Schmitz KH, Zaorsky NG. Prehabilitation exercise therapy for cancer: A systematic review and meta-analysis. *Cancer Med.* 2021;10(13):4195-205.