

# Composición Corporal y Capacidad Física en Pacientes con COVID-19 Hospitalizados en una Unidad de Cuidados Intensivos

Body Composition and Physical Capacity in Patients with COVID-19 Hospitalized in a Intensive Care Unit

Rodrigo Muñoz-Cofre<sup>1,2</sup>; María Fernanda del Valle Valdés<sup>1,3</sup>; Constanza Díaz Canales<sup>1</sup>; Loreto Godoy Abarca<sup>1</sup>; Mariano del Sol<sup>4</sup>; Pablo A. Lizana<sup>5</sup>; Máximo Escobar-Cabello<sup>6</sup>; Daniel Conei-Valencia<sup>7</sup> & Jorge Valenzuela Vásquez<sup>1,3</sup>

MUÑOZ-COFRÉ, R.; DEL VALLE, V. M. F.; DÍAZ, C. C.; GODOY, A. L.; DEL SOL, M.; LIZANA, A. P.; ESCOBAR-CABELLO, M.; CONEI-VALENCIA, D. & VALENZUELA, V. J. Composición corporal y capacidad física en paciente con COVID-19 hospitalizados en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Int. J. Morphol.*, 42(2):479-482, 2024.

**RESUMEN:** Las unidades de cuidados intensivos (UCI) y agudos han sido los contenedores del avance de la pandemia por COVID-19. Sin embargo, la estadía prolongada en esta unidad puede repercutir sobre la composición corporal (CC) y la capacidad de realizar ejercicio de los pacientes. El objetivo de esta investigación fue determinar si existe relación entre composición corporal (CC) y la prueba de caminata en 6 minutos (PC6m). Se reclutaron 17 personas (8 mujeres y 9 hombres). Se tomaron las siguientes medidas: PC6m, se consideró su distancia recorrida (DRPC6m) y su velocidad (VelPC6m). Las variables de CC medidas fueron índice de masa corporal (IMC), masa grasa (MG), masa libre de grasa (MLG) y masa magra (MM). La DRPC6m sólo mostró relación significativa con la MM corporal (MMC). Por otra parte, la VelPC6m tuvo una relación significativa con la MMC. Además de esto, la MLG del miembro inferior derecho y la MLG del miembro inferior izquierdo mostraron una relación con la VelPC6m ( $r=0,422$ ;  $p=0,041$  y  $r=0,417$ ;  $p=0,025$ , respectivamente). También la MM del miembro inferior derecho y la MM del miembro inferior izquierdo se relacionaron significativamente con la VelPC6m ( $r=0,422$ ;  $p=0,030$  y  $r=0,420$ ;  $p=0,042$ ). En conclusión, existe relación entre composición corporal y VelPC6m. Esto permitiría aproximarse de manera rápida al nivel de funcionalidad con la que ingresa un paciente a un programa de rehabilitación.

**PALABRAS CLAVE:** COVID-19, composición corporal, prueba de caminata en 6 minutos, rehabilitación.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus (SARS-CoV-2) ha sido responsable de importantes emergencias sanitarias en todo el mundo desde finales del 2019 hasta el día de hoy. A agosto del 2021, la cifra total de personas que han sido diagnosticadas con COVID-19 en el país alcanza a las 1.631.689 de los cuales 1.588.236 corresponden a casos recuperados (MINSAL, 2021).

El adecuado manejo en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y el apoyo de ventilación mecánica (VM) ha logrado disminuir el número de muertes por COVID-19 (SOCHIMI, 2021). En Chile, el 20% de los pacientes hospitalizados diagnosticados con infección por COVID-19 han requerido de VM invasiva en una UCI (Muñoz-Cofre *et al.*, 2020). Un período de hospitalización en UCI o en VM sumado al proceso inflamatorio que conlleva esta

situación, provoca un deterioro del músculo esquelético de variada severidad, hecho que desencadenaría pérdida de masa y fuerza muscular y también función física (Gonzalez *et al.*, 2020).

Una herramienta clínica que permite evaluar la función física asociando a aspectos biomecánicos y fisiológicos del ejercicio, es la prueba de caminata en 6 minutos (PC6m). Esta prueba destaca por la accesibilidad, no requiere tecnología sofisticada y su aplicación es alta en el ámbito clínico (Muñoz-Cofre *et al.*, 2016). En este contexto, la información que podría entregar la PC6m en pacientes que tuvieron una hospitalización en UCI por COVID-19 sería relevante. Así, el objetivo de esta serie de casos fue determinar si existe relación entre composición corporal y la PC6m.

<sup>1</sup> Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Hospital El Carmen, Maipú, Santiago, Chile.

<sup>2</sup> Posdoctorado en Ciencias Morfológicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

<sup>3</sup> Escuela de Kinesiología, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

<sup>4</sup> Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

<sup>5</sup> Laboratory of Morphological Sciences, Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

<sup>6</sup> Laboratorio de Función Disfunción Ventilatoria, Departamento de Kinesiología, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

<sup>7</sup> Escuela de Obstetricia y Puericultura, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Mayor, Temuco, Chile.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Participantes

Se consideró a todo paciente hospitalizado en la UCI durante el periodo de mayo - agosto de 2020. Una vez dada el alta hospitalaria, el paciente fue derivado al programa de rehabilitación cardio-respiratoria post COVID-19. Los criterios de inclusión fueron: pacientes hospitalizados en la UCI y conectados a VM, mayores de 18 años de edad y con diagnóstico de COVID-19 (confirmado por examen PCR [+] y/o escáner de tórax compatible con COVID-19). Los criterios de exclusión fueron trastornos cognitivos que impidieran seguir órdenes. Esta investigación se realizó de acuerdo con el Código de Ética de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki). Además, tuvo la aprobación del Comité de Ética Científica del Servicio de Salud Metropolitano Central, Santiago, Chile (resolución 379/2021).

### Espirometría

La espirometría fue realizada usando un pletismógrafo corporal Mediagraphics (Modelo Platinum Elite DL® St. Paul, Minnesota USA). Se registró el valor más alto de capacidad vital forzada (CVF) de los tres intentos que cumplieran con los criterios de aceptabilidad y reproducibilidad normados por la American Thoracic Society (ATS). Las variables utilizadas fueron CVF, volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) y VEF1/CVF (Miller *et al.*, 2005).

### Composición corporal

Para evaluar la composición corporal se utilizó un equipo de impedancia bioeléctrica (TANITA MC-780 MA, Tanita corporation, Tokio, Japón). Para la medición a cada participante se le solicitó que no llevaran objetos metálicos, no haber bebido alcohol 48 h antes de la evaluación, no haber realizado ejercicio intenso 12 h antes de la evaluación, no haber comido o bebido, especialmente cafeína o diuréticos, 4 h antes de la evaluación, y se les pidió orinar antes de la evaluación (Lizana *et al.*, 2020). Las variables analizadas fueron: masa grasa (MG); masa libre de grasa (MLG); masa magra (MM). Todas las medidas fueron considerando en cuerpo en su totalidad (MGC, MLGC, MMC) y segmentadas en miembro inferior derecho (MGPD, MLGPD, MMPD) e izquierdo (MGPI, MLGPI, MMPI).

### Test de caminata en 6 minutos

Se llevó a cabo en un pasillo de 30 metros de largo, libre de tráfico. Se instruyó a los pacientes a recorrer la mayor cantidad de metros posibles durante los seis minutos

correspondiente (Medina-González *et al.*, 2016). La oximetría de pulso y la frecuencia cardiaca fueron medidos al inicio y al final de la prueba por un oxímetro marca (Ohmeda Biox 3740®) (Muñoz-Cofré *et al.*, 2016). Se consideró la distancia recorrida (DRPC6m) y la velocidad de marcha (VelPC6m) de la PC6m.

### Análisis estadístico

Los resultados se presentan como promedios y desviación estándar. El programa estadístico utilizado fue el STATA 16 (StataCorp. Stata Statistical Software, College Station, TX: StataCorp. LP, USA). Las correlaciones se establecieron utilizando el coeficiente de Pearson o Spearman, según la normalidad de los datos. Se consideró un nivel de significancia de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 17 sujetos de estudio, siendo 8 mujeres y 9 hombres, con una edad promedio de  $55,06 \pm 10,87$  años, peso de  $79,02 \pm 16,58$  kg, talla de  $162,8 \pm 8,34$  cm e IMC de 29,74 (Tabla I). La DRPC6m sólo mostró relación significativa con la MMC.

Tabla I. Características generales de la población de estudio, volúmenes pulmonares, resultados de prueba de caminata en 6 metros y composición corporal.

Variable	Promedio	D. E.
Sexo (8 mujeres / 9 hombres)		
Edad (años)	55,06	10,87
Peso (kg)	79,02	16,58
Talla (cm)	162,8	8,34
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,74	4,93
CVF (L)	3,20	0,92
VEF <sub>1</sub> (L)	2,69	0,80
VEF <sub>1</sub> /CVF (%)	84	-
DRPC6m (m)	403,4	119,4
VelPC6m (km/h)	4,29	1,20
Composición Corporal		
MG (kg)	25,09	9,44
MLG (kg)	54,40	10,15
MM (kg)	49,20	13,61
Miembro inferior derecho		
MG (kg)	4,31	1,83
MLG (kg)	9,18	2,18
MM (kg)	8,70	2,08
Miembro inferior izquierdo		
MG (kg)	4,19	1,77
MLG (kg)	9,17	2,15
MM (kg)	8,68	2,04

CVF: capacidad vital forzada; VEF1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; DRPC6m: distancia recorrida en la prueba de caminata en 6 minutos; VelPC6m: velocidad de marcha en la prueba de caminata en 6 minutos; MG: masa grasa; MLG: masa libre de grasa; MM: masa magra.

Por otra parte, la VelPC6m tuvo una relación significativa con la MMC. Además de esto, la MLG PD y la MLG PI mostraron una relación con la VelPC6m ( $r=0,422$ ;  $p=0,041$  y  $r=0,417$ ;  $p=0,025$ , respectivamente). También la MM PD y la MM PI se relacionaron significativamente con la VelPC6m ( $r=0,422$ ;  $p=0,030$  y  $r=0,420$ ;  $p=0,042$ ) (Tabla II).

Tabla II. Relación entre variables antropométricas, distancia recorrida prueba de caminata en 6 minutos y velocidad prueba de caminata en 6 minutos.

	MGC	MLGC	MMC	IMC	MGPD	MLGPD	MMPD	MGPI	MLGPI	MMPI	
<b>DRPC6m</b>	r	0,207 <sup>p</sup>	0,416 <sup>p</sup>	0,572 <sup>p</sup>	0,364 <sup>p</sup>	0,061 <sup>p</sup>	0,269 <sup>s</sup>	0,421 <sup>p</sup>	0,084 <sup>p</sup>	0,181 <sup>s</sup>	0,220 <sup>s</sup>
	p	0,423	0,096	0,016	0,149	0,814	0,292	0,091	0,746	0,482	0,393
<b>VelPC6m</b>	r	0,291 <sup>p</sup>	0,403 <sup>p</sup>	0,444 <sup>p</sup>	0,362 <sup>p</sup>	0,096 <sup>p</sup>	0,422 <sup>s</sup>	0,420 <sup>p</sup>	0,127 <sup>p</sup>	0,417 <sup>s</sup>	0,420 <sup>s</sup>
	p	0,256	0,108	0,043	0,153	0,713	0,041	0,030	0,625	0,025	0,042

DRPC6m: distancia recorrida prueba de caminata en 6 minutos; VelPC6m: velocidad prueba de caminata en 6 minutos; MG: masa grasa; MLG: masa libre de grasa; MM: masa magra; IMC: índice de masa corporal; C: corporal; PD: pierna derecha; PI: pierna izquierda; p: Pearson; s: Spearman.

## DISCUSIÓN

Los principales hallazgos de esta investigación fueron la relación entre la DRPC6m-MMC y la VelPC6m-MMC. Por otra parte, existió una relación entre la VelPC6m-MLG y la VelPC6m-MM de los miembros inferiores izquierdo y derecho. El análisis de la marcha basado en el estudio de las aceleraciones del cuerpo, entrega información sobre el grado de funcionalidad de los pacientes (Correia de Faria Santarém *et al.*, 2015; Medina-González *et al.*, 2016). De manera natural, el cuerpo desarrolla una disminución de la fuerza muscular que repercute en las distintas fases de la marcha. Sumado a esto, se ha descrito que una estadía prolongada en la UCI contribuiría a esta pérdida de masa muscular (Schoenrock *et al.*, 2018), repercutiendo finalmente en la velocidad de la marcha, hechos que contribuyen a comprender los resultados obtenidos.

La presente investigación reporta la existencia de una relación directa y significativa entre DRPC6m-MMC y VelPC6m-MMC, vale decir, a menor MMC menor DR y Vel en la PC6m y viceversa. Al respecto, una consecuencia de la estadía prolongada en la UCI y el uso de VM en pacientes con COVID-19, es el desarrollo de debilidad muscular (Gonzalez *et al.*, 2020). Esta debilidad se desarrolla tanto en musculatura respiratoria como de los miembros apendiculares y su incidencia es de aproximadamente el 80 % en pacientes de la UCI y se asocia con una mayor duración en VM, hecho que deteriora la funcional de los sobrevivientes (Gonzalez *et al.*, 2020; Medina-González *et al.*, 2016). Además de esto, se ha observado en sujetos jóvenes sometidos a 4 semanas de suspensión unilateral de miembros inferiores un aumento significativo de la acumulación de grasa intramuscular y una disminución de los volúmenes musculares (Manini *et al.*, 2007). Lo que indica, por una parte, que las consecuencias del reposo prolongado asociado a la VM y estadía en UCI son independientes de la edad y por otra que la hospitalización en la UCI por COVID-19 trae consigo cambios en la composición corporal, los cuales

repercuten en la capacidad de realizar ejercicio posterior al alta intrahospitalaria.

Sabino *et al.* (2010) investigaron el impacto de la composición corporal y su relación con la capacidad de realizar ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Sus resultados mostraron una relación directa y significativa ( $r=0,52$ ;  $p<0,01$ ) entre el índice de MLG y la DRPC6m. Del mismo modo, Miljkovic *et al.* (2009) estudiaron en sujetos de entre 56-64 años con obesos, diabetes y neuropatía periférica la relación entre composición corporal y la DRPC6m. Observaron una relación inversa entre grasa intramuscular del gastrocnemio y la DRPC6m. Los resultados de la presente investigación indican una relación significativa entre la MLG de los miembros izquierdo y derecho con la VelPC6m. Al respecto, una de las funciones de la MLG es determinar la capacidad de realizar de ejercicio, debido a que uno de sus mayores componentes es el músculo esquelético (Miljkovic *et al.*, 2009; Medina-González, 2016). En este contexto, la medición de la marcha humana ha recibido particular atención en los parámetros biomecánicos y fisiológicos. La marcha se ha considerado como un indicador del desempeño funcional de adultos mayores (Medina-González, 2016). Específicamente, el “síndrome de fragilidad”, el cual se asocia principalmente al deterioro sistemático de la masa y fuerza muscular con el consecuente impacto en la marcha, tiene como un fuerte indicador la disminución de la velocidad de la marcha (Medina-González *et al.*, 2016; Medina-González, 2016). Así los resultados de la presente investigación también reflejarían una disminución de la funcionalidad en los pacientes con estadías prolongadas en la UCI, por lo que sería de gran utilidad realizar evaluaciones de calidad de vida en estos pacientes.

Correia de Faria Santarém *et al.* (2015) determinaron la asociación del IMC y la composición corporal con la DRPC6m en sujetos con distinto grado de obesidad. Sus

resultados indican que hubo una relación directa entre la DRPC6m y la MLG de tronco, miembros superiores e inferiores, situación que se mantuvo en el género femenino. Además de esto, sus resultados indicaron una asociación significativa entre MG y velocidad de marcha, específicamente a mayor MG menor velocidad de marcha. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con lo reportado por Faria Santarém *et al.*, debido a que se encontraron relaciones entre la MLG de ambos miembros inferiores y la VelPC6m, hecho que también se observó entre MM de ambos miembros y la VelPC6m. Esta diferencia se debería a las características de la muestra estudiada; i) a diferencia del estudio de Correia de Faria Santarém esta investigación contó con participantes de distinto estado nutricional, por lo que el impacto sobre la MLG y MM sería mayor y más evidente ii) sumado a lo anterior los participantes de ésta investigación vienen de un periodo de reposo prolongado vinculado a su hospitalización en la UCI, situación que afecta de manera diferenciada a los miembros inferiores debido a que la ausencia de descarga es un conocido factor que disminuye su masa muscular (González *et al.*, 2020; Schoenrock *et al.*, 2018), hecho que finalmente repercutiría en la VelPC6m. En conclusión, existe relación entre composición corporal y VelPC6m, esto permitiría aproximarse de manera rápida al nivel de funcionalidad con la que ingresa un paciente a un programa de rehabilitación.

**MUÑOZ-COFRÉ, R.; DEL VALLE, V. M. F.; DÍAZ, C. C.; GODOY, A. L.; DEL SOL, M.; LIZANA, A. P.; ESCOBAR-CABELLO, M.; CONEI-VALENCIA, D. & VALENZUELA, V. J.** Body composition and physical capacity in patients with COVID-19 hospitalized in a Intensive Care Unit. *Int. J. Morphol.*, 42(2):479-482, 2024.

**SUMMARY:** The intensive care units (ICU) and acute care units have been the containers for the advance of the COVID-19 pandemic. However, prolonged stay in this unit can impact patients' body composition (WC) and ability to exercise. This research aimed to determine if there is a relationship between body composition (BC) and the 6-minute walk test (6mWT). 17 people were recruited (8 women and 9 men). The following measurements were taken: 6mWT, its distance traveled (6mWTDT) and its speed (6mWTS) were considered. The WC variables measured were body mass index (BMI), fat mass (FM), fat-free mass (FFM), and lean mass (LM). 6mWTDT only showed a significant relationship with body LM (BLM). On the other hand, 6mWTS had a significant relationship with BLM. In addition to this, the FFM of the right lower limb and the FFM of the left lower limb showed a relationship with 6mWTS ( $r=0.422$ ;  $p=0.041$  and  $r=0.417$ ;  $p=0.025$ , respectively). Also, the LM of the right lower limb and the LM of the left lower limb were significantly related to the 6mWTS ( $r=0.422$ ;  $p=0.030$  and  $r=0.420$ ;  $p=0.042$ ). In conclusion, there is a relationship between body composition and 6mWTS. This would allow us to quickly approach the level of functionality with which a patient enters a rehabilitation program.

**KEY WORDS:** COVID-19; Body composition; 6-minute walk test; Rehabilitation.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Salud (MINSAL), Gobierno de Chile. *Informe Epidemiológico Diario*. Departamento de Epidemiología. Disponible en: <https://www.minsal.cl/nuevo-coronavirus-2019-ncov/casos-confirmados-en-chile-covid-19/>.
- Sociedad Chilena de Medicina Intensiva (SOCHIMI). *Reporte Epidemiológico Clínico mediante Encuesta COVID-19 en Unidades de Pacientes Críticos de Chile*. Disponible en: [https://www.medicina-intensiva.cl/site/covid/img/noticias/Reporte\\_Epidemiologico\\_Encuesta\\_COVID\\_15-05-20.pdf](https://www.medicina-intensiva.cl/site/covid/img/noticias/Reporte_Epidemiologico_Encuesta_COVID_15-05-20.pdf).
- Muñoz-Cofré, R.; Araneda-Madrid, P.; del Sol, M.; Álvarez-Pérez, F.; Pérez-Riquelme, C.; Escobar-Cabello, M. & Valenzuela-Vásquez, J. Relación de las medidas de mecánica ventilatoria y radiográficas con el tiempo de conexión a ventilación mecánica en pacientes COVID-19. Un análisis preliminar. *Int. J. Morphol.*, 38(6):1580-5, 2020.
- Gonzalez, A.; Orozco-Aguilar, J.; Achiardi, O.; Simon, F. & Cabello-Verrugio, C. SARS-CoV-2/Renin-Angiotensin System: Deciphering the Clues for a Couple with Potentially Harmful Effects on Skeletal Muscle. *Int. J. Mol. Sci.*, 21(21):7904, 2020.
- Muñoz-Cofré, R.; Medina-González, P. & Escobar-Cabello, M. Análisis del comportamiento temporal de variables fisiológicas y de esfuerzo en sujetos instruidos en la prueba de marcha de 6 minutos: Complemento a la norma de la Sociedad Americana del Tórax. *Fisioterapia*, 38(1):20-7, 2016.
- Miller, M. R.; Hankinson, J.; Brusasco, V.; Burgos, F.; Casaburi, R.; Coates, A.; Crapo, R.; Enright, P.; van der Grinten, C. P.; Gustafsson, P.; Jensen, R.; Johnson, D. C.; MacIntyre, N.; McKay, R.; Navajas, D.; Pedersen, O. F.; Pellegrino, R.; Viegi, G.; Wanger, J. & ATS/ERS Task Force Standardisation of spirometry. *Eur. Respir. J.*, 26(2):319-38, 2005.
- Lizana, P. A.; Vega-Fernandez, G. & Lera, L. Association between chronic health conditions and quality of life in rural teachers. *Front. Psychol.*, 10:2898, 2020.
- Medina-González, P.; Muñoz-Cofré, R. & Escobar-Cabello, M. Functional reserve in functionally independent elderly persons: a calculation of gait speed and physiological cost. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, 19(4):577-89, 2016.
- Correia de Faria Santarém, G.; de Cleve, R.; Santo, M. A.; Bernhard, A. B.; Gadducci, A. V.; Greve, J. M. & Silva, P. R. Correlation between Body Composition and Walking Capacity in Severe Obesity. *PLoS one*, 10(6):e0130268, 2015.
- Schoenrock, B.; Zander, V.; Dern, S.; Limper, U.; Mulder, E.; Veraksts, A.; Viir, R.; Kramer, A.; Stokes, M. J.; Salanova, M.; Peipsi, A. & Blotner, D. Bed Rest, Exercise Countermeasure and Reconditioning Effects on the Human Resting Muscle Tone System. *Front. Physiol.*, 9:810, 2018.
- Manini, T. M.; Clark, B. C.; Nalls, M. A.; Goodpaster, B. H.; Ploutz-Snyder, L. L. & Harris, T. B. Reduced physical activity increases intermuscular adipose tissue in healthy young adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, 85(2):377-84, 2007.
- Sabino, P. G.; Silva, B. M. & Brunetto, A. F. Nutritional status is related to fat-free mass, exercise capacity and inspiratory strength in severe chronic obstructive pulmonary disease patients. *Clinics (Sao Paulo)*, 65(6):599-605, 2010.
- Miljkovic, I.; Yerges, L. M.; Li, H.; Gordon, C. L.; Goodpaster, B. H.; Kuller, L. H.; Nestlerode, C. S.; Bunker, C. H.; Patrick, A. L.; Wheeler, V. W. & Zmuda, J. M. Association of the CPT1B gene with skeletal muscle fat infiltration in Afro-Caribbean men. *Obesity (Silver Spring)*, 17(7):1396-401, 2009.
- Medina-González, P. Psychological Cost of Comfortable Gait According to Socioeconomic Status in Self-Reliant Elderly in Talca, Chile. *Rev. Cienc. Salud.*, 14(2):179-90, 2016.

Dirección para correspondencia

Rodrigo Muñoz Cofré  
Universidad de La Frontera  
Temuco, CHILE

E-mail: rodrigomunozcofre@gmail.com