

Artículo Original

Factores sociodemográficos, clínicos y asistenciales asociados al impacto de la Covid-19 en la capacidad funcional respiratoria post alta hospitalaria

Sociodemographic, clinical and healthcare factors associated with the impact of Covid-19 on respiratory functional capacity after hospital discharge

<https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.623.007>

Ana Cecilia Quiñones-Ulloa ^{1,*}

<https://orcid.org/0000-0001-9964-0224>

Gustavo Adolfo Vásquez-Tirado ¹

<https://orcid.org/0000-0002-2109-6430>

Luis Rodríguez-Chávez ¹

<https://orcid.org/0000-0001-7704-2530>

Hugo Alva-Guarniz ¹

<https://orcid.org/0000-0002-0908-7371>

Niler Manuel Segura-Plasencia ¹

<https://orcid.org/0000-0002-0872-6696>

Yessenia Katherin Arbayza-Ávalos ¹

<https://orcid.org/0000-0002-1854-9873>

Claudia Vanessa Quispe-Castañeda ¹

<https://orcid.org/0000-0003-1522-9409>

María del Carmen Cuadra-Campos ¹

<https://orcid.org/0000-0002-3161-5812>

Edinson Dante Meregildo-Rodríguez²

<https://orcid.org/0000-0003-1814-5593>

Recibido: 06/03/2022

Aceptado: 27/05/2022

RESUMEN

Introducción: La COVID-19 es una enfermedad infecciosa que causa importantes disfunciones respiratorias con repercusión a largo plazo, perdurando después del alta médico. En este estudio, se determinó la asociación entre los factores sociodemográficos, clínicos y asistenciales con el impacto de la COVID-19 en la capacidad funcional respiratoria post alta hospitalaria. **Material y métodos:** estudio observacional, analítico, transversal. La muestra conformada por 385 pacientes con diagnóstico de COVID-19. Se aplicó una ficha de recolección de datos, se estimó la capacidad funcional respiratoria. Se realizó un análisis bivariado mediante la prueba de chi cuadrado y razón de prevalencias considerando una significancia del 95% ($p < 0,05$). **Resultados:** De los 385 pacientes, 228 (59,2%) se les percibió capacidad respiratoria normal y, disminuida en 157 (40,8%). Los adultos contemporáneos (55,84%) y masculinos (67,80%) fueron mayormente afectados. La comorbilidad ($p = 0,292$) y Co-Rads ($p = 0,797$) no mostraron estar directamente asociadas a la afectación respiratoria; contrario a $RALE \geq 3$ en Radiografía de tórax ($p = 0,000$). El tiempo en hospitalización, UCI y ventilación mecánica sugiere estar relacionado con la disminución respiratoria. Sin embargo, por RPC no hubo evidencia estadísticamente significativa. Pero, clínica severa $3,029 [1,611 - 5,696]$ $p = 0,001$ y $RALE \geq 3$ $4,079 [2,248 - 7,401]$ $p = 0,000$, arrojaron asociación. **Conclusión:** se identificaron como factores asociados el grado de severidad y $RALE \geq 3$ en radiografía de tórax. Se sugiere realizar estudios que confirme los hallazgos de esta investigación y se proponga un protocolo de rehabilitación integral dirigido a pacientes post covid-19 que les permita recuperar la normalidad en la capacidad funcional respiratoria.

Palabras clave: COVID-19; SARS-CoV-2; capacidad funcional respiratoria; rehabilitación.

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 is an infectious disease that causes significant respiratory dysfunctions with long-term repercussions, lasting after medical discharge. In this study, association between socio-demographic, clinical and healthcare factors with the impact of COVID-19 on post-discharge respiratory functional capacity was determined. **Material and methods:** observational study, analytical, cross-sectional study. The sample made up of 385 patients diagnosed with COVID-19. A data collection form was applied; the respiratory functional capacity was estimated. A bivariate analysis was performed using the fe chi square test and prevalence ratio, considering a significance of 95% ($p < 0.05$). **Results:** of the 385 patients, 228 (59.2%) had normal respiratory capacity, and decreased in 157 (40.8%). Contemporary adults (55.84%) and males (67.80%) were mostly affected. Comorbidity ($p = 0,292$) and Co-Rads ($p = 0,797$) were not shown to be directly associated with respiratory involvement; contrary to $RALE \geq 3$ in chest X-ray ($p = 0,000$). The time in hospitalization, ICU and mechanical ventilation suggests to be related to the respiratory decrease. However, by PCR there was no statically significant evidence. But, clinical severe $3,029 [1,611 - 5,696]$ $p = 0,001$ and $RALE \geq 3$ $4,079 [2,248 - 7,401]$ $p = 0,000$, showed association. **Conclusion:** the degree of severity and $RALE \geq 3$ in chest X-ray were identified as associated factors. It is suggest to carry out studies that confirm the findings of this research and propose a comprehensive rehabilitation protocol aimed at post-covid-19 patients that allows them to recover normal respiratory functional capacity.

Keywords: COVID-19; SARS-CoV-2, respiratory functional capacity; rehabilitation.

¹ Escuela de Medicina, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú

² Escuela de Medicina, Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú

*Autor de Correspondencia: anacequi18@gmail.com



Introducción

La pandemia por COVID-19 ha generado alta morbi-mortalidad a nivel global, por lo que los investigadores, en búsqueda de respuesta que ayuden a controlar esta infección, han generado importantes números de publicaciones científicas, que permiten ahondar en las diferentes aristas de esta enfermedad, siendo sus complicaciones y secuelas post COVID-19 unos de los tópicos a estudiar (Arbillaga-Etxarri *et al.*, 2022; Lista-Paz *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2021). Siendo señalada la fibrosis pulmonar y el consecuente deterioro de la capacidad de reserva funcional respiratoria, además de las afecciones a nivel cardiovascular, en el sistema nervioso central y psicológicas, como secuelas de la infección por SARS-CoV-2 (Adhikari *et al.*, 2020; Kiekens *et al.*, 2020; Vitacca *et al.*, 2020).

Al presente, se han diferenciado cuatro fases en el manejo de la enfermedad: aislamiento, hospitalización, terapia intensiva y, recuperación y alta hospitalaria (Ríos *et al.*, 2021; Rodríguez *et al.*, 2020). De este último –recuperación– comúnmente se observan dos grupos de pacientes, uno con proceso leve o moderado, con buen pronóstico a los cuales se les plantean el ejercicio aeróbico, como principal objetivo a corto plazo, para recuperar la capacidad física que mantenían antes del ingreso hospitalario (Mera *et al.*, 2020; Piedra *et al.*, 2020); mientras que, en los pacientes que superaron procesos graves a críticos y que, como consecuencias experimentaron desacondicionamiento físico con atrofia muscular, el recobro de las condiciones físicas tiende a ser lenta, debido a las implicancias de los sistemas cardiorrespiratorio y musculoesquelético, existiendo limitaciones funcionales que afecta la calidad de vida del paciente, por lo que requiere de atención por el departamento de rehabilitación y, los objetivos son individualizados en función al estado de cada caso (Demeco *et al.*, 2020; Pedersini *et al.*, 2020; Zhu *et al.*, 2020 Shakerian *et al.*, 2021).

Thomas *et al.* (2020) señalo que, alrededor de 20% de pacientes con diagnóstico de SARS-CoV-2 desarrolla enfermedad grave por COVID-19; por tanto, mayor probabilidad de presentar complicaciones asociadas a la infección como neumonía, síndrome de distrés respiratorio agudo, miocardiopatías, arritmias, insuficiencia renal, broncopatías, afecciones neurológicas, entre otros. Los cuales son potenciados, aumentando el riesgo de complicaciones y desenlace fatal, según las comorbilidades de cada paciente (Diwate, 2020). Aunado a ellos, se identifica como factores asociados a complicaciones la edad, la estadía hospitalaria, especialmente UCI, siendo el tiempo en estas áreas nosocomiales, directamente proporcional a la aparición de complicaciones y secuelas, observándose en los pacientes signo de desnutrición, dificultad respiratoria, tos, fatiga, deterioro cognitivo, debilidad muscular, defectos del sistema locomotor y trastornos psicológicos (Abdullahi, 2020; Arbillaga-Etxarri *et al.*, 2022; Kalirathinam *et al.*, 2020).

Este grupo importante de pacientes que al alta clínica posinfección al COVID-19 quedan en período de invalidez relacionado con sus complicaciones, pueden incluir problemas para respirar, insuficiencia de varios órganos, problemas cardíacos, una afección pulmonar, que hace que poca cantidad de oxígeno pase a través del torrente sanguíneo a los órganos (síndrome de distrés respiratorio agudo) (Abdullahi, 2020; Kalirathinam *et al.*, 2020; Arbillaga-Etxarri *et al.*, 2022). Además, un padecimiento común entre quienes estuvieron conectados a ventiladores es que, durante algunas semanas, tienen dificultad para hablar y para tragar debido a la inflamación que produce el tubo del procedimiento al pasar por la garganta (Piedra *et al.*, 2020).

Desde el punto de vista respiratorio, el objetivo de la fisioterapia es mejorar la sensación de disnea, preservar la función pulmonar, mejorar la disfunción, la discapacidad y la calidad de vida; tras la infección por COVID-19, las investigaciones han respaldado, implementar intervenciones, en este contexto, basadas en: educación al paciente, ejercicio aeróbico comenzando con una intensidad y duración baja y aumentar gradualmente; ejercicios de fuerza empezando con 1-3 grupos musculares con 8-12 repeticiones, la frecuencia sería de 2-3 sesiones/semana durante un período mínimo de 6 semanas, aumentando de un 5-10% la carga a la semana. También, entrenamiento y técnicas de drenaje de secreciones y ventilatorias que tendrán como objetivo reeducar el patrón respiratorio, mejorar la ventilación, movilizar el tórax y favorecer al drenaje de secreciones (Martínez-Pizarro, 2020). Ya que realizar estos ejercicios aumentan la fuerza y la resistencia, disminuyen la disnea, previenen los defectos posturales, reducen la tensión emocional. La rehabilitación integral se mantiene hasta que se logre el objetivo fundamental: la reintegración social y con ello la calidad de vida de los pacientes (Piedra *et al.*, 2020).

Como ya se ha expresado, para que los pacientes se incorporen a sus actividades habituales, recuperar la capacidad respiratoria es clave; por lo que es necesario implementar programas de rehabilitación orientados, según la afectación de cada individuo personalizar los objetivos (Lee *et al.*, 2020). Para ello, es imprescindible contar con pruebas que valoren la dificultad respiratoria, la evaluación debía ser muy breve, con instrumentos que pudieran ser autogestionados, validados y en formato para ser aplicados por vía telemática. Entre ellas, las empleadas con más frecuencia, en paciente pos alta hospitalaria por COVID-19, están las escalas de la caminata de seis minutos (6MWT), la prueba de sentado y de pie de 1min (1STST), la escala de Borg modificada (MBORG) (Núñez-Cortés *et al.*, 2021; Pineda Rosero, 2021; Vasconcello-Castillo *et al.*, 2020).

La presente investigación se planteó determinar la asociación entre los factores sociodemográficos, clínicos y asistenciales con el impacto de la COVID-19 en la capacidad funcional respiratoria post alta hospitalaria, y que ofrezca datos científicos que permita la implementación de la tele-rehabilitación como una herramienta a medio plazo que podría dar una respuesta eficaz y coste-efectiva a los problemas de salud señalados.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal analítico, en pacientes con diagnóstico de COVID-19 post alta hospitalaria, atendidos en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital de Alta Complejidad de La Libertad “Virgen de la Puerta, Trujillo, Perú durante el periodo Julio 2020 a Marzo del 2021. Siendo las historias clínicas la unidad de análisis. Para la selección de la muestra, se consideraron a pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, con diagnóstico confirmado de COVID-19 mediante prueba molecular, serológica cualitativa o antigénica, post alta hospitalaria con resultado de Escala de Borg modificada (MBORG) y Test de 1 min sit-to-stand. Quedando excluidos aquellos con estas características y pero con datos faltantes en sus respectivas historias clínicas. Por lo tanto, del muestreo censal, la muestra quedó conformada por 385 pacientes.

Las variables consideradas fueron: edad, sexo, comorbilidades, grado de severidad de la enfermedad por COVID-19 (moderado o severo), TAC pulmonar (CO-RADS), radiografía de Tórax (RALE), tiempo de estancia hospitalaria, tiempo de estancia en UCI, tiempo de estancia en ventilación mecánica, Escala de Borg modificada (mborg) y Test de 1 min sit-to-stand (1minSTST).

Procedimientos y técnicas: Se procedió a analizar la base de datos del servicio en mención en los periodos establecidos, y se incorporaron a todos los pacientes con diagnóstico de COVID-19 post alta hospitalaria atendidos en servicio de Medicina Física y Rehabilitación que cumplieron con los criterios de selección. Se registraron todas las variables requeridas para el estudio de las historias clínicas de cada paciente. La clasificación CO-RADS y RALE registradas para el estudio, fueron las obtenidas según los resultados de la primera TAC pulmonar y la Radiografía de Tórax respectivamente, tomadas a cada paciente después del ingreso.

Para definir capacidad funcional respiratoria, se tomaron los resultados del Test de 1 min sit-to-stand (1minSTST) y la Escala de Borg modificada (mBORG) obtenidos en el primer control post alta hospitalaria, realizado a las 3 semanas. Basándonos en antecedentes, se estableció un punto de corte para la definición de capacidad funcional, cuando haya un cambio de 4% de SatO₂ en el 1minSTST, y cambio de 5 puntos en la escala mBORG (Mera *et al.*, 2020; Núñez-Cortés *et al.*, 2021). Se definió la capacidad funcional respiratoria como normal si los resultados en el 1minSTST fueron < 4% de cambio SatO₂, o si el puntaje en Escala mBORG fue < 5 puntos. Mientras que se definió una capacidad funcional respiratoria disminuida en $\geq 4\%$ de cambio SatO₂ en 1minSTST o ≥ 5 puntos en la escala mBORG.

Los datos recolectados fueron ordenados y procesados en el programa Microsoft Excel y, posteriormente fueron procesados utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 26.0. Se evaluó la normalidad de los datos aplicando la prueba de Kolmorov-Smirnov. Luego se realizó un análisis descriptivo univariado; los resultados se muestran en frecuencias tanto absolutas como relativas para cada una de las variables en estudio. Para determinar la relación entre variables se aplicó Chi cuadrado y se calculó la razón de prevalencias (RP) crudo considerando una significancia del 95% ($p < 0,05$). Posteriormente se realizó un análisis multivariado utilizando modelos lineales generalizados con aquellas variables con significancia estadística en el análisis bivariado, calculando así, el RP ajustado.

Aspectos éticos: El protocolo fue presentado y aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego y del Hospital de Alta Complejidad de La Libertad “Virgen de la Puerta” de Trujillo, Perú. Asimismo, se realizó el registro de la investigación en la plataforma PRISA (Registro Nacional de Investigaciones en Salud) con el siguiente código EI00002445. Se respetó el principio de confidencialidad en el manejo de la información y las recomendaciones del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS), Helsinki y Código de Ética del Colegio Médico del Perú.

Resultados

De los 385 pacientes estudiados, 228 (59,2%) se les percibió capacidad funcional respiratoria normal y, disminuida en 157 (40,8%). Al estratificar por los factores sociodemográficos, la mayor representación correspondió a los grupos de adultos contemporáneos 55,84% (215/385) y de sexo masculino 67,80% (261/385). Con respecto a la edad, se precisó entre los pacientes con disminución en la capacidad respiratoria, el mayor porcentaje correspondió a los adultos contemporáneo 54,0 % (85/157), seguido de los adultos mayores 40,1% (63/157) y jóvenes 5,8% (9/157). Asimismo, en cuanto al sexo, recayó en los masculinos 72,0% (113/157); pero, en el caso de ambas variables, no se halló diferencia estadísticamente significativa, $p=0.211$ y $p=0.146$, respectivamente (Tabla 1).

En cuanto a factores clínicos, 36,88% (142/385) no presentaba antecedentes de comorbilidades y, 63,12% (243/385) si tenía algún padecimiento de base. Al verificar esta situación en los pacientes con capacidad respiratoria disminuida, se precisa que 62,2% (104/157), siendo un porcentaje considerable con respecto a los que presentaron dificultad respiratoria sin patología base, sin embargo, no hubo asociación estadísticamente significativa $p=0.292$. En lo que respecta a severidad, 71,17% (274/385) presentaron cuadros moderados por la infección por COVID-19 y, 28,83% (111/385) complicaciones severas. En cuanto a factores clínicos, 36,88% (142/385) no presentaba antecedentes de comorbilidades y, 63,12% (243/385) si tenía algún padecimiento de base. Al verificar esta situación en los pacientes con capacidad respiratoria disminuida, se precisa que 62,2% (104/157), siendo un porcentaje considerable con respecto a los que presentaron dificultad respiratoria sin patología base, sin embargo no hubo asociación estadísticamente significativa

$p=0.292$. En lo que respecta a severidad, 71,17% (274/385) presentaron cuadros moderados por la infección por COVID-19 y, 28,83% (111/385) complicaciones severas. Al verificar como se comportaron con respecto a la disminución de la función respiratoria, se constató que el 49,0% (77/157) había superado la enfermedad grave por SARS-CoV-2. Sin embargo, se precisó que 69,4% (77/111) de los pacientes con consecuencias severas presentaron disminución en su capacidad respiratoria pos alta médica, evidenciándose estadísticamente con una asociación significativa, $p=0.000$.

Tabla 1. Factores sociodemográficos asociados en pacientes con COVID-19 según capacidad funcional respiratoria post alta hospitalaria

Factores sociodemográficos	Capacidad funcional respiratoria				RPC	[IC95%]	p*
	Normal		Disminuida				
	N	%	N	%			
Edad							
Joven (18 a 29 años)	5	2.2	9	5.8	g. comparación		0.211
Adulto (30 a 59 años)	130	57.0	85	54.1	0.363 [0.118 – 1.121]		
Adulto mayor (≥ 60 años)	93	40.8	63	40.1	0.376 [0.120 – 1.176]		
Sexo							
Femenino	80	35.1	44	28.0	g. comparación		0.146
Masculino	148	64.9	113	72.0	1.388 [0.892 – 2.160]		
Total	228	100.0	157	100.0			

*Chi cuadrado de Pearson. RPC = razón de prevalencias crudas. IC95%: intervalo de confianza al 95%.

Asimismo, en los hallazgos reportados por TAC pulmonar, se observó que $\text{CO-RADS} \geq 4$ en la mayoría de los pacientes tanto con capacidad respiratoria normal 94,3% (215/228) y disminuida 94,9% (149/157) no mostrando asociación estadísticamente significativa $p=0.797$. Para la radiografía de tórax, se halló similar comportamiento, el mayor porcentaje de paciente tenía $\text{RALE} \geq 3$, pero 89,2% (140/157) presentaron capacidad funcional respiratoria disminuida fueron y, 56,6 % (129/228) normal, siendo estadísticamente significativo $p=0.000$ (Tabla 2).

Tabla 2. Factores clínicos asociados en pacientes con COVID-19 según capacidad funcional respiratoria post alta hospitalaria

Factores clínicos	Capacidad funcional respiratoria				RPC	[IC95%]	p*
	Normal		Disminuida				
	N	%	N	%			
Comorbilidad							
No	89	39.0	53	33.8	g. comparación		0.292
Sí	139	61.0	104	66.2	1.256 [0.822 – 1.921]		
Severidad							
Moderado	194	85.1	80	51.0	g. comparación		0.000
Severo	34	14.9	77	49.0	5.492 [3.397 – 8.878]		
TAC pulmonar							
Co-Rads < 4	13	5.7	8	5.1	g. comparación		0,797
Co-Rads ≥ 4	215	94.3	149	94.9	1.126 [0.456 – 2.784]		
Radiografía tórax							
RALE < 3	99	43.4	17	10.8	g. comparación		0.000
RALE ≥ 3	129	56.6	140	89.2	6.320 [3.583–11.147]		
Total	228	100.0	157	100.0			

*Chi cuadrado de Pearson. RPC = razón de prevalencias crudas. IC95%: intervalo de confianza al 95%.

Por otra parte, entre los factores asociados se encuentra el número de días de los pacientes en hospitalización, observándose que en aquellos con ≤ 22 días la capacidad funcional respiratoria fue normal en 69,3% (158/228) y, disminuida en 51,6% (81/157); al contrario, en aquellos pacientes con más de 22 días el porcentaje que presentó capacidad funcional respiratoria disminuida fue mayor 48,4% (76/157) con respecto a los que no presentaron afectación 30,7 (70/228). En cuanto al tiempo, en días en la unidad de cuidado intensivo, las personas con ≤ 7 días en UCI, 82,9% (189/228) presentaron capacidad funcional respiratoria normal y, 55,4% pacientes (87/157) disminuida, mientras que, con >7 días la mayor ponderación se registró en los pacientes con disminución de la capacidad respiratoria 44,6% (70/157). Finalmente, en los enfermos que requirieron de ventilación mecánica por menos de 7 días 82,5% (188/285) su capacidad funcional fue normal y, 55,4% (87/157) disminuida, igualmente en aquellas personas con más días (> 7) con asistencia de ventilación mecánica el compromiso respiratorio fue mayor 44,6% (70/157) versus 17,5% (40/228). Siendo estadísticamente significativa la asociación de tiempo y la disminución de la capacidad respiratorio ($p=0,000$), a mayor

tiempo en las mencionadas áreas hospitalaria y ventilación mecánica es mayor el porcentaje de pacientes con reducción o dificultad respiratoria, tras enfermedad por COVID-19 (Tabla 3).

Tabla 3. Factores asistenciales asociados en pacientes con COVID-19 según capacidad funcional respiratoria post alta hospitalaria

Factores asistenciales	Capacidad funcional respiratoria				RP[IC95%]	p*
	Normal		Disminuida			
	N	%	N	%		
Estancia hospitalaria						0,000
- ≤ 22 días	158	69.3	81	51.6	g. comparación	
- >22 días	70	30.7	76	48.4	2.118 [1.390 – 3.226]	
Estancia en UCI						0,000
- ≤ 7 días	189	82.9	87	55.4	g. comparación	
- > 7 días	39	17.1	70	44.6	3.899 [2.445 – 6.218]	
Ventilación mecánica						0,000
- ≤ 7 días	188	82.5	87	55.4	g. comparación	
- > 7 días	40	17.5	70	44.6	3.782 [2.377 – 6.016]	
Total	228	100.0	157	100.0		

*Chi cuadrado de Pearson. RPC = razón de prevalencias crudas. IC95%: intervalo de confianza al 95%.

La RP ajustada para el caso del factor clínico de grado severo comparado con grado moderado, fue mayor, y continúa siendo estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Asimismo, se determinó que el porcentaje de afectación según el método RALE en radiografía de tórax fue mayor que el porcentaje de $RALE \leq 3$ de manera independiente. Los factores asistenciales del número de días hospitalizados, número de días en UCI y número de días en ventilación mecánica no presentaron significancia estadística, por lo que, su asociación no contribuye a la prevalencia de presentar una capacidad funcional respiratoria disminuida post alta hospitalaria (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis multivariado de factores asociados según capacidad funcional respiratoria en pacientes con COVID-19 pos alta hospitalaria

Factores asistenciales	Capacidad funcional respiratoria				Rpc	[IC95%]	p*
	Normal		Disminuida				
	N	%	N	%			
Severidad							
Moderado	194	85.1	80	51.0	g. comparación		0.001
Severo	34	14.9	77	49.0	3.029 [1.611 – 5.696]		
Radiografía tórax							
RALE < 3	99	43.4	17	10.8	g. comparación		0,0000
RALE > 3	129	56.6	140	89.2	4.079 [2.248 – 7.401]		
Estancia hospitalaria							
≤ 22 días	158	69.3	81	51.6	g. comparación		0,6850
>22 días	70	30.7	76	48.4	1.113 [0.664 – 1.864]		
Estancia en UCI							
≤ 7 días	189	82.9	87	55.4	g. comparación		1,0000
> 7 días	39	17.1	70	44.6	0.000 [0.000 – 0.000]		
Ventilación mecánica							
≤ 7 días	188	82.5	87	55.4	g. comparación		1,0000
> 7 días	40	17.5	70	44.6	0.000 [0.000 – 0.000]		
Total	228	100.0	157	100.0			

*Chi cuadrado de Pearson. RPC = razón de prevalencias crudas. IC95%: intervalo de confianza al 95%.

Discusión

Este estudio centro su objetivo en determinar los factores asociados tanto sociodemográficos, clínicos y asistenciales correlacionados con la disminución de la capacidad funcional respiratoria en pacientes post alta hospitalaria por infección con COVID-19. La prevalencia de secuelas respiratorias funcionales post COVID-19, fue menor a lo reportado por Huang *et al.*, (2020), quienes en un estudio de cohorte identificaron 75,4% de pacientes con anomalías en las pruebas de función pulmonar; haciéndolas evidentes por las pruebas de fuerza de los de los músculos respiratorios inferiores y anomalías en las imágenes pulmonares en la fase de convalecencia temprana. Los factores individuales del paciente, no relacionado con la fisiopatología del COVID-19, incluyendo la edad y el sexo, pueden ser variables que modifique la prevalencia de la reducción de la función respiratoria. En los adultos mayores, generalmente, la mejora de la capacidad funcional respiratoria post COVID-19, no es significativa, evidenciándose en los resultados reportados, lo que es comparable con el estudio realizado por Liu *et al.*, (2020) quien comparó en una población de adultos mayores que recibieron rehabilitación respiratoria versus a los que no lo hicieron, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa en las pruebas de función pulmonar, sin afectación de las actividades relacionadas a la vida diaria. Por otro lado, You *et al.*, (2020) realizaron seguimiento de la función pulmonar y los cambios en la TAC de tórax en dos pacientes críticamente enfermos con COVID-19 de diferentes edades, en el caso del paciente joven, hubo recuperación sin

anomalías en la TAC de tórax y pruebas de función pulmonar, no así en el adulto mayor que presentó cambios radiológicos residuales con función pulmonar deteriorada durante el período de seguimiento.

La infección por SARS-CoV-2 genera cuadros grave con pronóstico reservado, afectando principalmente la vía aérea y requiere atención hospitalaria según sus complicaciones moderadas o severas; la alteración más común es el deterioro de la capacidad de difusión del monóxido de carbono (DLCO), que puede estar aislado o en combinación con un patrón restrictivo; Mo X. *et al.*, (2020) reportaron capacidad respiratoria disminuida en grupo de pacientes que desarrollaron cuadros severos, y la afección respiratoria era mayor según la severidad, similar a lo encontrado en esta investigación, por lo que la evidencia sugiere que la severidad de infección por mencionada virosis, puede tener impacto directamente en la incapacidad respiratoria persistente post COVID-19, es decir, mayor prevalencia de alteraciones en la capacidad funcional respiratoria post alta hospitalaria. No obstante, investigaciones han documentado inexistencia de asociación entre enfermedad grave y los resultados posteriores al COVID-19 (Frija-Masson *et al.*, 2020; Fumagalli *et al.*, 2021).

Las evidencias de los estudios imagenológicos mostraron prevalencia de anomalías de la función pulmonar tras COVID-19, la enfermedad de grado severo por COVID-19 fue un factor independiente asociado con la capacidad funcional respiratoria disminuida post alta hospitalaria, y el puntaje RALE ≥ 3 según la radiografía de tórax también fue un factor asociado con la disminución de la capacidad funcional respiratoria en este grupo de pacientes. Similar a lo demostrado por Frija-Masson *et al.*, (2020), en pacientes no crítico, posterior a un mes del inicio de los síntomas, la mayoría de las personas en estudio, presentaron alteraciones leves de la función pulmonar; pero, al evaluarse los patrones pulmonar, 28% presentaron patrón restrictivo, aumentando en aquellos enfermos con neumonía grave 51%, con afectación mayor al 50% del parénquima. Asimismo, Zhao *et al.*, (2020) en estudio donde incluyeron 55 pacientes no crítico, post alta hospitalaria, realizaron seguimiento por tres meses, hallando que uno de cada cuatro pacientes, aún presentaban anomalías de la función pulmonar, sin embargo, contrario a los hallazgos de esta investigación, no encontraron correlación estadísticamente significativa entre los valores de función pulmonar y la extensión de los hallazgos de la radiografía de tórax.

En conclusión, entre las variables estudiadas se determina como factores asociados a la disminución de la capacidad respiratoria en pacientes post alta hospitalaria por infección con COVID-19, está el grado de severidad y RALE ≥ 3 en radiografía de tórax. A pesar de que, estadísticamente, las demás variables no mostraron ser factores de riesgo, aportaron información para considerar la implementación de rehabilitación integral en las personas afectada por la infección SARS-CoV-2, con orientación a realizar un protocolo con bases científicas que se integre en un programa orientado a dar la asistencia necesaria a los pacientes posinfección por COVID-19, el cual puede ser estandarizado dependiendo de la categorización de la dificultad respiratoria (leve, moderado y severo) y, empleando la telemedicina como metodología de difusión.

Por lo anteriormente mencionado, se recomienda realizar estudios comparativos y ensayos clínicos aleatorizados con grupo control de programas de rehabilitación preexistentes y/o ajustados a las secuelas funcionales producidas por la COVID-19, para obtener basamentos claros relacionado con la capacidad funcional respiratoria post COVID-19 y las variables sociodemográficas, clínicas y asistenciales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Agradecimientos

A las instituciones involucradas que nos permitieron realizar la presente investigación.

Referencias

- Abdullahi, A. (2020). Safety and Efficacy of Chest Physiotherapy in Patients With COVID-19: A Critical Review. *Frontiers in Medicine*, 7, 454. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00454>
- Adhikari, S. P., Dev, R., & Sandborgh, M. (2020). Alternatives to routinely used physiotherapy interventions for achieving maximum patients' benefits and minimising therapists' exposure in treatment of COVID-19 – a commentary. *European Journal of Physiotherapy*, 22(6), 373-378. <https://doi.org/10.1080/21679169.2020.1800816>
- Arbillaga-Etxarri, A., Lista-Paz, A., Alcaraz-Serrano, V., Escudero-Romero, R., Herrero-Cortina, B., Balañá Corberó, A., Sebío-García, R., Vilaró, J., & Gimeno-Santos, E. (2022). Fisioterapia respiratoria post-COVID-19: Algoritmo de decisión terapéutica. *Open Respiratory Archives*, 4(1), 100139. <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2021.100139>
- Demeco, A., Marotta, N., Barletta, M., Pino, I., Marinaro, C., Petraroli, A., Moggio, L., & Ammendolia, A. (2020). Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: A literature review. *Journal of International Medical Research*, 48(8), 0300060520948382. <https://doi.org/10.1177/0300060520948382>

- Diwate, A. (2020). Role of physiotherapy in covid-19 patients. <https://doi.org/10.46858/VIMSJPT.2101>
- Frija-Masson, J., Debray, M.-P., Gilbert, M., Lescure, F.-X., Travert, F., Borie, R., Khalil, A., Crestani, B., d'Ortho, M.-P., & Bancal, C. (2020). Functional characteristics of patients with SARS-CoV-2 pneumonia at 30 days post-infection. *European Respiratory Journal*, 56(2). <https://doi.org/10.1183/13993003.01754-2020>
- Fumagalli, A., Misuraca, C., Bianchi, A., Borsa, N., Limonta, S., Maggolini, S., Bonardi, D. R., Corsonello, A., Di Rosa, M., Soraci, L., Lattanzio, F., & Colombo, D. (2021). Pulmonary function in patients surviving to COVID-19 pneumonia. *Infection*, 49(1), 153-157. <https://doi.org/10.1007/s15010-020-01474-9>
- Huang, Y., Tan, C., Wu, J., Chen, M., Wang, Z., Luo, L., Zhou, X., Liu, X., Huang, X., Yuan, S., Chen, C., Gao, F., Huang, J., Shan, H., & Liu, J. (2020). Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. *Respiratory Research*, 21(1), 163. <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01429-6>
- Kalirathinam, D., Guruchandran, R., & Subramani, P. (2020). Comprehensive physiotherapy management in covid-19 – a narrative review. *Scientia Medica*, 30(1), e38030-e38030. <https://doi.org/10.15448/1980-6108.2020.1.38030>
- Kiekens, C., Boldrini, P., Andreoli, A., Avesani, R., Gamna, F., Grandi, M., Lombardi, F., Lusuardi, M., Molteni, F., Perboni, A., & Negrini, S. (2020). Rehabilitation and respiratory management in the acute and early post-acute phase. «Instant paper from the field» on rehabilitation answers to the COVID-19 emergency. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(3), 323-326. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.06305-4>
- Lee, A. J. Y., Chung, C. L. H., Young, B. E., Ling, L. M., Ho, B. C. H., Puah, S. H., Iqbal, S. R., & Tan, G. P. (2020). Clinical course and physiotherapy intervention in 9 patients with COVID-19. *Physiotherapy*, 109, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2020.06.002>
- Lista-Paz, A., González-Doniz, L., & Souto-Camba, S. (2020). ¿Qué papel desempeña la Fisioterapia en la pandemia mundial por COVID-19? *Fisioterapia*, 42(4), 167-169. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2020.04.002>
- Liu, K., Zhang, W., Yang, Y., Zhang, J., Li, Y., & Chen, Y. (2020). Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 39, 101166. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101166>
- Martínez-Pizarro, S. (2020). Rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19. *Rehabilitación (Madr)*, 54(4):296-297. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.04.002>
- Mera, T. A., Menéndez, G. G., Luna, L. M., & Ortega, L. D. la T. (2020). Disnea e impacto en la calidad de vida de los pacientes COVID-19 después del alta hospitalaria. *Revista Vive*, 3(9), 166-176. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v3i9.57>
- Mo, X., Jian, W., Su, Z., Chen, M., Peng, H., Peng, P., Lei, C., Chen, R., Zhong, N., & Li, S. (2020). Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *The European Respiratory Journal*, 55(6), 2001217. <https://doi.org/10.1183/13993003.01217-2020>
- Núñez-Cortés, R., Rivera-Lillo, G., Arias-Campoverde, M., Soto-García, D., García-Palomera, R., & Torres-Castro, R. (2021). Use of sit-to-stand test to assess the physical capacity and exertional desaturation in patients post COVID-19. *Chronic Respiratory Disease*, 18, 1479973121999205. <https://doi.org/10.1177/1479973121999205>
- Pedersini, P., Villafañe, J. H., Corbellini, C., & Tovani-Palome, M. R. (2020). COVID-19 Pandemic: A Physiotherapy Update. *Electronic Journal of General Medicine*, 18(1), em264. <https://doi.org/10.29333/ejgm/8574>
- Piedra, J. de las M. S., Hernández, E. I. R., Cuellar, C. T., & Machado, V. D. T. (2020). Instrumentos evaluadores de secuelas en pacientes post-COVID-19. Su utilidad en rehabilitación. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 12(3), 83-104. Disponible en: <http://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/553/597> (Acceso septiembre 2021).
- Pineda Rosero, D. K. (2021). Impacto del COVID-19 en la capacidad funcional respiratoria y calidad de vida de los pacientes post alta hospitalaria. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/16035> (Acceso septiembre 2021).
- Ríos, I. D. P., Moreno, J. E., Rodríguez, L. C., Reyes, M. M., & Torres, J. I. (2021). Fisioterapia respiratoria en la funcionalidad del paciente con covid-19: Respiratory physiotherapy in the functionality of the covid-19 patient. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 21(1), 266.278-266.278. <https://doi.org/10.30554/archmed.21.1.3898.2021>
- Rodríguez, J. E. P., Skvirsky, S. S. W., Badillo, X. V., Florez, O. L., & Gómez, J. C. Q. (2020). Fisioterapia y su reto frente al covid-19: fisioterapia y COVID-19. *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.157>
- Shakerian, N., Mofateh, R., Rezaei, N., Saghadzadeh, A., & Rezaei, N. (2021). Potential Prophylactic and Therapeutic Effects of Respiratory Physiotherapy for COVID-19. *Acta Bio Medica : Atenei Parmensis*, 92(1), e2021020. <https://doi.org/10.23750/abm.v92i1.10289>

- Thomas, P., Baldwin, C., Bissett, B., Boden, I., Gosselink, R., Granger, C. L., Hodgson, C., Jones, A. Y., Kho, M. E., Moses, R., Ntoumenopoulos, G., Parry, S. M., Patman, S., & van der Lee, L. (2020). Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: Clinical practice recommendations. *Journal of Physiotherapy*, 66(2), 73-82. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.03.011>
- Vasconcello-Castillo, L., Torres-Castro, R., Solís-Navarro, L., Rivera-Lillo, G., & Puppo, H. (2020). Evaluación Funcional y Respiratoria en Pacientes post COVID-19: ¿Cuáles son las mejores pruebas? *Kinesiología*, 109-115.
- Vitacca, M., Carone, M., Clini, E. M., Paneroni, M., Lazzeri, M., Lanza, A., Privitera, E., Pasqua, F., Gigliotti, F., Castellana, G., Banfi, P., Guffanti, E., Santus, P., Ambrosino, N., & ITS - AIPO, the ARIR and the SIP/IRS. (2020). Joint Statement on the Role of Respiratory Rehabilitation in the COVID-19 Crisis: The Italian Position Paper. *Respiration; International Review of Thoracic Diseases*, 99(6), 493-499. <https://doi.org/10.1159/000508399>
- Yang, K., Wen, G., Wang, J., Zhou, S., Da, W., Meng, Y., Xue, Y., & Tao, L. (2021). Complication and Sequelae of COVID-19: What Should We Pay Attention to in the Post-Epidemic Era. *Frontiers in Immunology*, 12, 711741. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.711741>
- You, J., Zhang, L., Ni-Jia-Ti, M.-Y.-L., Zhang, J., Hu, F., Chen, L., Dong, Y., Yang, K., Zhang, B., & Zhang, S. (2020). Anormal pulmonary function and residual CT abnormalities in rehabilitating COVID-19 patients after discharge. *The Journal of Infection*, 81(2), e150-e152. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.06.003>
- Zhao, Y.-M., Shang, Y.-M., Song, W.-B., Li, Q.-Q., Xie, H., Xu, Q.-F., Jia, J.-L., Li, L.-M., Mao, H.-L., Zhou, X.-M., Luo, H., Gao, Y.-F., & Xu, A.-G. (2020). Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EClinicalMedicine*, 25, 100463. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100463>
- Zhu, F., Zhang, M., Gao, M., Zeng, C., Wang, D., Hong, Q., & Chen, W. (2020). Effects of respiratory rehabilitation on patients with novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in the rehabilitation phase: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ open*, 10(7), e039771. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039771>