



Vol. 12 Núm. 1
Ene.-Abr. 2025
pp 13-18

Evaluación de la función respiratoria con espirometría en pacientes post-COVID-19, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco, 2021

Evaluation of respiratory function with spirometry in post-COVID-19 patients, ISSSTE beneficiaries, Jalisco Delegation, 2021

María Guadalupe Laura Báez-Báez,^{*}
Armando Ivan De Santiago-Pedroza,[‡] Priscilla Muñiz-Mendoza[§]

RESUMEN

Introducción: la COVID-19 es una enfermedad que tiene síntomas agudos como fiebre, tos y disnea, seguido de neumonía y afectación intersticial bilateral. Un tercio de los pacientes desarrollaron síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), que puede provocar muerte del paciente o complicaciones pulmonares de lenta recuperación. Este estudio de diseño descriptivo y transversal evaluó la restricción respiratoria mediante espirometría en 89 pacientes post-COVID-19 derechohabientes del ISSSTE de enero a mayo de 2021. **Material y métodos:** variables contempladas: edad, sexo, peso y función respiratoria. **Resultados:** edad de 28 a 70 años, con un promedio de 51.6 años, predominio de sexo femenino con una razón 2.4:1 mujer/hombre. La restricción respiratoria se identificó en 31.4% de los sujetos; 28.6% con obstrucción leve, 10.7% obstrucción moderada y 7.1% restricción respiratoria moderadamente grave. Índice de masa corporal (IMC) 31.5% con sobrepeso, 49.4% con obesidad leve, media o mórbida. En el IMC en relación con la restricción respiratoria se observó con mayor porcentaje en el sobrepeso (11.2%) y en obesidad leve (7.8%). El IMC y la edad en relación con la restricción respiratoria no presentaron significancia estadística, mientras que el sexo presentó una $p = 0.02$, lo que señala una asociación de la restricción respiratoria ante la condición de ser hombre o mujer. **Conclusión:** la espirometría reportó probable restricción respiratoria o restricción respiratoria en 31.4% de derechohabientes del ISSSTE post-COVID-19, con asociación estadísticamente significativa al sexo.

Palabras clave: COVID-19, restricción respiratoria, espirometría, índice de masa corporal.

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 is a disease that has acute symptoms such as fever, cough, and dyspnea, followed by pneumonia and bilateral interstitial involvement. One third of patients developed Acute respiratory distress syndrome (ARDS), which can result in death or slow recovery from pulmonary complications. This descriptive cross-sectional study evaluated respiratory restriction using spirometry in 89 patients with COVID-19 enrolled in ISSSTE from January to May 2021. **Material and methods:** variables considered age, sex, weight, respiratory function. **Results:** age from 28 to 70 years, with an average of 51.6 years, female predominance with a 2.4:1

Citar como: Báez-Báez MGL, De Santiago-Pedroza AI, Muñiz-Mendoza P. Evaluación de la función respiratoria con espirometría en pacientes post-COVID-19, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco, 2021. Salud Jalisco. 2025; 12 (1): 13-18. <https://dx.doi.org/10.35366/121772>

* Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS). Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. ORCID: 0000-0002-9325-4434
[‡] Instituto de Seguridad Social para la Salud de los Trabajadores del Estado. Jalisco. México. ORCID: 0009-0001-3149-2787
[§] Departamento de Salud Pública, CUCS. México. ORCID: 0000-0002-6595-4871

Recibido: 06/05/2024.
Aceptado: 15/01/2025.

*female/male ratio. Respiratory restriction was identified in 31.4% of the subjects; 28.6% had mild obstruction, 10.7% moderate obstruction, and 7.1% respiratory restriction. Body mass index (BMI), 31.5% of subjects with overweight, 49.4% with mild, medium or morbid obesity. In the BMI in relation to respiratory restriction, the presence of respiratory restriction was observed in any of the BMI degrees, with a higher percentage in overweight (11.2%) and mild obesity (7.8%). BMI and age in relation to respiratory restriction were not statistically significant, while sex had a $p = 0.02$, indicating an association between respiratory restriction and being male or female. **Conclusion:** spirometry reported probable respiratory restriction or respiratory restriction in 31.4% of post-COVID-19 ISSSTE beneficiaries, with a statistically significant association with sex.*

Keywords: COVID-19, respiratory restriction, spirometry, body mass index.

Abreviaturas:

AFOP = neumonía organizada fibrinoide aguda
DLCO = difusión pulmonar de monóxido de carbono
IMC = índice de masa corporal
FEV = volumen espiratorio forzado
FVC = capacidad vital forzada

INTRODUCCIÓN

En enero de 2020, la OMS declara como una emergencia de salud pública mundial la enfermedad infecciosa viral causada por SARS-CoV-2 (COVID-19),^{1,2} que hasta enero de 2022 había registrado 287'441,128 casos acumulados y 5'434,118 defunciones a nivel mundial y para México 3'943,789 incluyendo casos y defunciones.³ Entre los síntomas más comunes están: tos, fiebre, disnea, mialgias, artralgias, dolor articular, síntomas gastrointestinales, anosmia y disgeusia, no obstante, la historia natural de la COVID-19 comprende desde la infección sintomática hasta el compromiso respiratorio severo que conlleva al síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), eventos postrombóticos, falla orgánica y, finalmente, la muerte.^{1,4,5}

La evidencia actual sugiere que muchos pacientes experimentan síntomas persistentes después de haberse recuperado de la infección inicial por SARS-CoV-2 (síndrome post-COVID-19). Según datos ingleses, hasta 10% de los pacientes tienen síntomas por más de tres semanas y, aunque más raro, hay casos cuyos síntomas duran meses.^{5,6}

Los pacientes que han tenido un compromiso pulmonar por COVID-19 pueden presentar distintas lesiones pulmonares, la neumonía organizada inducida por virus ha tenido un hallazgo frecuente y bien descrito.⁵ En el caso del síndrome respiratorio agudo severo (SARS) la prevalencia de neumonía organizada y su variante histológica denominada neumonía organizada fibrinoide aguda (AFOP) se ha estimado entre 30 y 60% en pacientes que estuvieron en terapia intensiva. En COVID-19, su patrón topográfico es casi idéntico al de neumonía

organizada y al de AFOP.⁵ Respecto con la función pulmonar en los pacientes dados de alta después de tener neumonía por COVID-19 (excluyendo a los pacientes críticos), se observa que 47.2% de los pacientes tuvo disminución de la capacidad difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO), mayor en los pacientes con neumonía grave, incluso a los tres meses del alta hospitalaria, las anomalías residuales de la función pulmonar fueron reportadas en 25.4% de los pacientes, siendo la DLCO la más frecuentemente afectada.⁵

Ante tal situación, aquellos pacientes que presentaron neumonía grave por COVID-19 deben someterse a una valoración de la función respiratoria entre las cuatro a seis semanas después del alta hospitalaria.^{1,7} Entre estas pruebas se encuentran la espirometría, pletismografía, presiones respiratorias máximas y la oscilometría.¹ En este estudio en pacientes post-COVID-19, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco, durante el periodo de enero a mayo de 2021, la espirometría evaluó la mecánica respiratoria para identificar el volumen de aire que puede exhalar una persona en función del tiempo, a partir de una inspiración máxima.^{1,8}

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, observacional, transversal, llevado a cabo en 89 pacientes que tuvieron COVID-19 de enero a mayo de 2021, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco. En los criterios de inclusión se tomaron en cuenta a los pacientes post-COVID-19, confirmados por prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), pacientes que aceptaron participar y firmaron consentimiento informado. Se obtuvieron las variables de edad, sexo, índice de masa corporal (IMC) y la restricción respiratoria mediante la realización de una espirometría que evaluó los parámetros de capacidad vital forzada (FVC) que mide el máximo volumen de aire que puede exhalar un individuo de

manera forzada a partir de una inspiración máxima. El volumen espiratorio forzado (FEV) que es el máximo volumen de aire exhalado en el primer segundo de la maniobra de FVC y la relación FEV/FVC que es la fracción (o porcentaje) de la FVC que es espirada en el primer segundo de la maniobra.⁸⁻¹⁰

La espirometría se realizó tomando en cuenta las maniobras espirométricas recomendadas por la *American Thoracic Society* (ATS) y *European Respiratory Society* (ERS).^{11,12} Se verificó que el equipo estuviera calibrado para establecer la relación entre el volumen o flujo medido por el sensor y el flujo o volumen real del calibrador (jeringa) en condiciones de temperatura ambiente, presión atmosférica, saturada (ATPS, por sus siglas en inglés), así comprobar si el equipo (espirómetro) se encuentre dentro de los límites de exactitud ($\pm 3\%$).⁹

En el paciente se corroboró que no hubiera fumado en las dos últimas horas, que no usara ropa apretada o chaleco, en caso de utilizar broncodilatador que no se haya aplicado la dosis antes del estudio, que su alimentación fue ligera y que no realizó ejercicio físico intenso una hora previa a la prueba.⁹

La realización de la prueba se hizo de forma continua, lineal, considerándola finalizada cuando el volumen exhalado en el último segundo fue inferior a 25 ml. Otro parámetro medido en la prueba fue determinar si la prueba es reproducible. Esto significa que al menos dos maniobras de las tres que se consideran aceptables fueron muy parecidas (< 150 ml de diferencia) entre los mejores valores de FEV1 y FVC o de 100 ml.¹⁰

El paciente permaneció sentado en una silla con soporte para brazos. Se le pidió mantener el tórax y cuello en posición recta y con ambos pies apoyados sobre el piso, cabeza ligeramente elevada; se le informó que utilizaría una boquilla y una pinza nasal y que debía de realizar una inhalación máxima y posteriormente una exhalación con inicio explosivo y sostenido.¹⁰

El resultado obtenido graduó la gravedad de la obstrucción respiratoria utilizando el FEV y FVC expresado en porcentaje; 70% o más obstrucción leve, 60-69% moderada, 50-59% moderadamente grave, 35-49% grave y 34% o menos muy grave.^{9,10} El análisis de la información se realizó mediante frecuencias, porcentajes, desviación estándar y χ^2 .

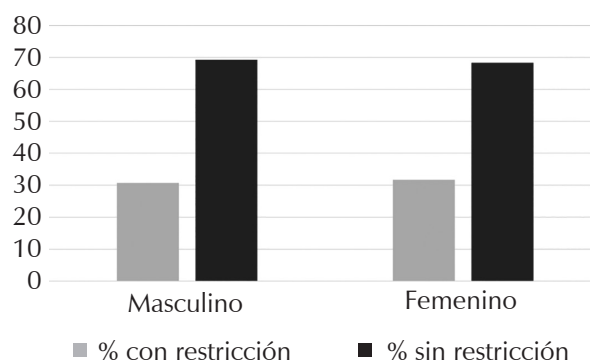


Figura 1: Porcentaje de restricción respiratoria por sexo de los pacientes hospitalizados post-COVID-19, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco, año 2021 (N = 89). Fuente: base de datos de pacientes post-COVID-19 del ISSSTE, Delegación Jalisco.

Tabla 1: Índice de masa corporal con respecto al sexo de los pacientes hospitalizados post-COVID-19, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco, año 2021 (N = 89).

Índice de masa corporal	Masculino n (%)	Femenino n (%)	Total n (%)
Bajo peso	0 (0.0)	1 (1.6)	1 (1.1)
Normal	3 (11.5)	8 (12.7)	11 (12.4)
Sobrepeso	7 (26.9)	21 (33.3)	28 (31.5)
Obesidad leve	9 (34.6)	21 (33.3)	30 (33.7)
Obesidad media	7 (26.9)	7 (11.1)	14 (15.7)
Obesidad mórbida	0 (0.0)	5 (7.9)	5 (5.6)
Total	26 (100.0)	63 (100.0)	89 (100.0)

Fuente: base de datos de pacientes post-COVID-19 del ISSSTE, Delegación Jalisco.

Tabla 2: Grados de restricción respiratoria con respecto al sexo de los pacientes hospitalizados post-COVID-19, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco, año 2021 (N = 89).

Grados de restricción	Masculino n (%)	Femenino n (%)	Total n (%)
Probable restricción	4 (50.0)	11 (55.0)	15 (53.6)
Obstrucción leve	2 (25.0)	6 (30.0)	8 (28.6)
Obstrucción moderada	1 (12.5)	2 (10.0)	3 (10.7)
Moderadamente grave	1 (12.5)	1 (5.0)	2 (7.1)
Total	8 (100.0)	20 (100.0)	28 (100.0)

Fuente: base de datos de pacientes post-COVID-19 del ISSSTE, Delegación Jalisco.

RESULTADOS

En total se identificaron 89 pacientes con diagnóstico post-COVID-19 durante el periodo de enero a abril de 2021, derechohabientes del ISSSTE. La edad de los pacientes presentó un promedio de 51.6 años, con un rango de 24 a 78 años, un poco más de la mitad de los pacientes (55.4%) tuvieron entre los 40 a 59 años y 23.1% entre 60 y más. En el sexo se observó un porcentaje de 70.8% mujeres, lo que mostró una razón de 2.3:1 mujer/hombre.

En la [Tabla 1](#), el índice de masa corporal mostró 31.5% de los sujetos con sobrepeso y 55% con algún grado de obesidad, con mayor porcentaje en las mujeres que en los hombres.

Con respecto a la función respiratoria del total de los sujetos, 31.4% presentó una restricción respiratoria, con porcentajes similares para ambos sexos ([Figura 1](#)).

Con respecto a los grados de restricción respiratoria identificada en los sujetos, 28.6% presentó una obstrucción leve, 10.7% obstrucción moderada y 7.1% moderadamente grave ([Tabla 2](#)).

En la [Figura 2](#), se muestra la relación del IMC con respecto a la restricción respiratoria. En los datos se observa la presencia de restricción respiratoria en cualquiera de los grados del IMC, con mayor porcentaje en el sobrepeso (11.2%) y en obesidad leve (7.8%).

Al revisar el IMC con relación al sexo, en el total de pacientes con restricción respiratoria, 50% de los hombres con sobrepeso presentaron la restricción, mientras que en las mujeres fue de 30%. En la obesidad leve o media, 37% de los hombres mostraron restricción respiratoria, mientras que en las mujeres

la restricción fue de 45% incluyendo la obesidad mórbida ([Figura 3](#)). Analizando el IMC y su relación con la restricción respiratoria, el resultado (0.29 ; $p > 0.05$) no muestra una asociación significativa.

En cuanto a la edad en relación con la restricción respiratoria, los datos mostraron una χ^2 de 3.13, valor por arriba de $p \leq 0.05$, lo que señala que no existe significancia estadística entre la edad de 60 años y más con la presencia de algún grado de restricción respiratoria. No obstante, el desarrollo de alguna restricción respiratoria con relación al sexo dio una χ^2 de 0.02, $p > 0.05$, lo que significa que sí existe una asociación estadísticamente significativa con el hecho de ser hombre o mujer y presentar la restricción.

DISCUSIÓN

La enfermedad denominada COVID-19 (causada por el SARS-CoV-2), que apareció por primera vez en 2019, en determinados pacientes la sintomatología persiste más allá de cuatro semanas de la enfermedad.^{5,13} Según el Instituto Nacional de Investigación Sanitaria del Reino Unido, entre 20-30% de los pacientes que no requirieron ingreso hospitalario refirieron sufrir un síntoma después de un mes tras la infección.¹³ Uno de los problemas que presentan se encuentra relacionado con el valor de DLCO y el de la capacidad pulmonar total (TLC), los cuales se han visto frecuentemente disminuidos hasta transcurridos seis meses tras el alta hospitalaria, tanto en forma aislada en 38% y como asociada a una restricción respiratoria en 58%.¹¹⁻¹³ Mientras que en el total de la población con diagnóstico de COVID-19 positivo, 13% mostró una alteración restrictiva y 2% obstructiva.^{13,14}

En el caso del presente estudio la restricción pulmonar se presentó en 31% de los pacientes con diagnóstico post-COVID-19, resultado similar a lo reportado de 31% de afección respiratoria para los hombres por Moreno-Tetlacuilo, y un poco mayor que el reportado para las mujeres de 25%.¹⁵ Con respecto a los grados de restricción respiratoria identificada en los sujetos de este estudio, 28.6% presentó una obstrucción leve, 10.7% obstrucción moderada y 7.1% restricción respiratoria moderadamente grave. Este resultado no es posible compararlo, dado que hasta el momento no hay estudios que puedan ser útiles como referencia. Por otra parte, acercamientos como el de Chérrez-Ojeda y colaboradores refieren que los pacientes que han tenido un compromiso pulmonar por COVID-19 pueden presentar distintas lesiones pulmonares durante la evolución de su enfermedad. En epidemias anteriores por coronavirus como SARS y MERS, la neumonía organizada inducida por el virus ha sido un hallazgo frecuente y bien descrito.⁵ En el caso del COVID-19 la prevalencia de la neumonía organizada y su variante AFOP se ha estimado entre 30 y 60% de los pacientes que estuvieron en terapia intensiva.¹³ Respecto a la función pulmonar los pacientes dados de alta después de tener neumonía por COVID-19 (excluyendo a los pacientes críticos), se observa que 47.2% de ellos tuvo disminución de la capacidad de difusión (o transferencia) del DLCO, mayormente en los pacientes con neumonía grave.^{5,16} Incluso a los tres meses del alta hospitalaria,

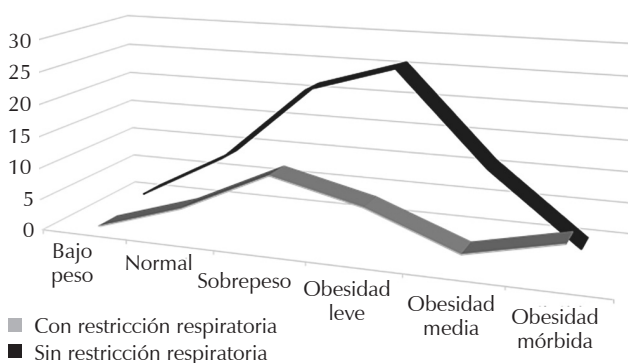


Figura 2: Relación porcentual del índice de masa corporal y restricción respiratoria en los pacientes hospitalizados post-COVID-19, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco, año 2021 (N = 89).

Fuente: base de datos de pacientes post-COVID-19 del ISSSTE, Delegación Jalisco.

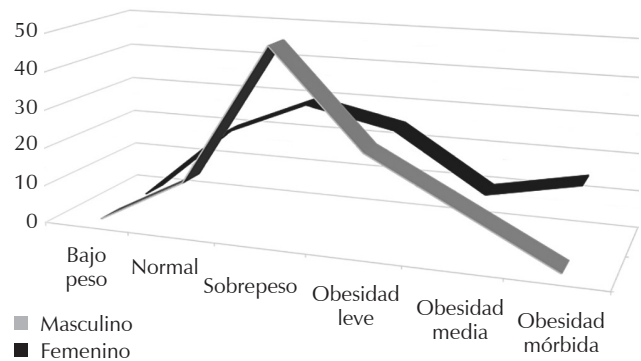


Figura 3: Relación porcentual del índice de masa corporal y restricción respiratoria en función del sexo de los pacientes hospitalizados post-COVID-19, derechohabientes del ISSSTE, Delegación Jalisco, año 2021 (N = 89).

Fuente: base de datos de pacientes post-COVID-19 del ISSSTE, Delegación Jalisco.

las anomalías residuales de la función pulmonar fueron reportadas en 25.4% de los pacientes, siendo la DLCO la más frecuentemente afectada.^{5,17}

La presencia de restricción respiratoria en relación con el IMC mostró 30% de mujeres y 50% de hombres con sobrepeso; 45% de mujeres y 37.5% de hombres con algún grado de obesidad. Al respecto, Rosero menciona una asociación de alto riesgo de complicaciones graves al presentar la enfermedad cuando el IMC de los pacientes presenta obesidad u obesidad mórbida.¹⁸ Debido a que la obesidad propicia disminución de las vías respiratorias debido a la expansión limitada, lo que dificulta el flujo de aire, por tanto, el consumo de oxígeno disminuye y en consecuencia el potencial respiratorio puede verse seriamente afectado.

CONCLUSIÓN

La evaluación de la función respiratoria mediante la espirometría reportó una tercera parte de derechohabientes del ISSSTE post-COVID-19 con problemas respiratorios, con una asociación estadísticamente significativa con el hecho de ser hombre o mujer y presentar la restricción.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo al Instituto de Trabajadores por la autorización y facilidad para realizar el presente proyecto.

REFERENCIAS

1. Salinas-Aguirre JE, Sánchez-García C, Rodríguez-Sánchez R, Rodríguez-Muñoz L, Díaz-Castaño A, Bernal-Gómez R. Clinical characteristics and comorbidities associated with mortality in patients with COVID-19 in Coahuila (Mexico). *Rev Clin Esp (Barc)*. 2022;222(5):288-292.
2. Suárez V, Suarez Quezada M, Oros Ruiz S, Ronquillo De Jesús E. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Rev Clin Esp*. 2020;220(8):463-471.
3. Secretaría de Salud. Panorama internacional de la pandemia. Informe integral de COVID-19 en México [Internet]. Número 1. México: Secretaría de Salud; 2022. pp. 13-17.
4. Machhi J, Herskovitz J, Senan AM, Dutta D, Nath B, Oleynikov MD, et al. The natural history, pathobiology, and clinical manifestations of SARS-CoV-2 infections. *J Neuroimmune Pharmacol*. 2020;15(3):359-386.
5. Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong H. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. Secuelas pulmonares. *Rev Alerg Méx*. 2020;67(4):350-369.
6. Greenhalgh T, Knight M, A'Court C, Buxton M, Husain L. Management of post-acute COVID-19 in primary care. *BMJ*. 2020;370:m3026.
7. George PM, Barratt SL, Condliffe R, Desai SR, Devaraj A, Forrest I, et al. Respiratory follow-up of patients with COVID-19 pneumonia. *Thorax*. 2020;75(11):1009-1016.
8. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of spirometry 2019 update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(8):e70-e88.
9. Benítez-Pérez RE, Torre-Bouscoulet L, Villca-Alá N, Del-Río-Hidalgo RF, Pérez-Padilla R, Vázquez-García JC, et al. Espirometría: recomendaciones y procedimiento. *Neumol Cir Torax*. 2016;75(2):173-190.
10. Rodríguez Porres M. Interpretación de la espirometría en atención primaria. *Respir Aten Prim*. 2022;1:1-5.
11. Milanese M, Anselmo M, Buscaglia S, Garra L, Goretti R, Parodi L, et al. COVID-19 6 months after hospital discharge: pulmonary function impairment and its heterogeneity. *ERJ Open Res*. 2021;7(3):00196-02021. doi: 10.1183/23120541.00196-2021.
12. Torres-Castro R, Vasconcello-Castillo L, Alsina-Restoy X, Solis-Navarro L, Burgos F, Puppo H, et al. Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology*. 2021;27(4):328-337. doi: 10.1016/j.pulmoe.2020.10.013.
13. Arbillaga-Etxarri A, Lista-Paz A, Alcaraz-Serrano V, Escudero-Romero R, Herrero-Cortina B, Balañá Corberó A, et al. Fisioterapia respiratoria post-COVID-19: algoritmo de decisión terapéutica. *Open Respiratory Archives*. 2022;4(1):100139.
14. Wu X, Liu X, Zhou Y, Yu H, Li R, Zhan Q, et al. 3-month, 6-month, 9-month, and 12-month respiratory outcomes in patients following COVID-19-related hospitalisation: a prospective study. *Lancet Respir Med*. 2021;9(7):747-754. doi: 10.1016/S2213-2600(21)00174-0.
15. Moreno-Tetlacuilo LM, Gutiérrez K. Hombres, mujeres y la COVID-19. ¿Diferencias biológicas, genéricas o ambas? *Bolet COVID-19 UNAM*. 2020;1(6):3-6.
16. Mo X, Jian W, Su Z, Chen M, Peng H, Peng P, et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *Eur Respir J*. 2020;55(6):2001217.
17. Zhao YM, Shang YM, Song WB, Li QQ, Xie H, Xu QF, et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EClinicalMedicine*. 2020;25:100463.
18. Rosero RJ, Polanco JP, Sánchez P, Hernández E, Pinzón JB, Lizcano F. Obesidad: un problema en la atención de Covid-19. *Reper Med Cir*. 2020;29(supl.1):10-14.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Consentimiento bajo información: los sujetos de estudio aceptaron participar y firmaron consentimiento informado.

Financiamiento: ninguno.

Correspondencia:

María Guadalupe Laura Báez-Báez

E-mail: laurabb10@yahoo.com.mx