

Caminata de 6 minutos y espirometría en pacientes recuperados de enfermedad grave y crítica por COVID-19

Six-minutes' walk and spirometry in patients recovered from severe and critical illness by COVID-19.

María Tula Cuevas-Acuña,¹ Eleazar Mancilla-Hernández,² María de la Luz León-Vázquez

¹Hospital General de Zona 2, Instituto Mexicano del Seguro Social, Apizaco, Tlaxcala, México; Colegio de Posgrado del área de salud de Puebla.

²Colegio de Posgrado del área de salud de Puebla, México.

Fecha de recepción: 30-11-2023

Fecha de aceptación: 16-01-2024

Fecha de publicación: 30-06-2024

*Correspondencia: María Tula Cuevas Acuña. Email: maritca71@hotmail.com

Resumen

Objetivo: Evaluar la función pulmonar mediante espirometría y la prueba 6MWT en pacientes recuperados de enfermedad grave y crítica por coronavirus (COVID-19).

Métodos: Estudio observacional, transversal y descriptivo, que incluyó pacientes entre 2 y 6 meses después de padecer enfermedad grave y crítica por COVID-19. Previo consentimiento, se les realizó espirometría y 6MWT, y se les aplicó la Escala Funcional post-COVID-19 (PCFS). Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva e inferencial con el programa SPSS versión 24.

Resultados: Se registraron 40 pacientes; 40% mujeres, con edad 53 ± 14 años; 82.5% mostraron algún grado de sobrepeso u obesidad, y 72.5% padecía alguna comorbilidad. Mediante la PCFS 77.5% de los pacientes tuvo algún grado de limitación. En la 6MWT, la distancia recorrida fue de 426.3 ± 123.9 m vs 530.57 ± 93.7 m esperados, con descenso en la saturación de oxígeno, disnea y fatiga ($p < 0.05$). La capacidad vital forzada y el índice valor de capacidad vital forzada/volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV_1/FVC) fue menor al esperado.

Conclusiones: La espirometría y 6MWT son pruebas disponibles que pueden implementarse en la evaluación de pacientes recuperados por enfermedad grave y crítica por COVID-19. De acuerdo con el estudio, los pacientes caminan distancias menores a la esperada, con disminución en la saturación de oxígeno, disnea y fatiga.

Palabras clave: Espirometría; 6MWT; COVID-19; SARS-COV-2; Secuelas por enfermedad grave y crítica por COVID-19.

Abstract

Objective: To evaluate lung function using spirometry and 6MWT in patients recovered from severe and critical illness due to coronavirus disease (COVID-19).

Methods: Observational, cross-sectional, and descriptive study, which included patients between 2 and 6 months after suffering from severe and critical illness due to COVID-19. With prior consent, spirometry and 6MWT were performed, and the post-COVID-19 Functional Scale (PCFS) was applied. Descriptive and inferential statistics were used to analyze the data with the SPSS version 24 program.

Results: 40 patients were registered; 40% women, aged 53 ± 14 years; 82.5% showed some degree of overweight or obesity, and 72.5% suffered from some comorbidity. Using the PCFS, 77.5% of patients had some degree of limitation. In the 6MWT, the distance traveled was 426.3 ± 123.9 m vs. 530.57 ± 93.7 m expected, with a decrease in oxygen saturation, dyspnea and fatigue ($p < 0.05$). The forced vital capacity and the forced vital capacity/forced expiratory volume value index in the first second (FEV_1/FVC) were lower than expected.

Conclusions: Spirometry and 6MWT are available tests that can be implemented in the evaluation of patients recovered from severe and critical illness due to COVID-19. According to the study, patients walk shorter distances than expected, with a decrease in oxygen saturation, dyspnea and fatigue.

Keywords: Spirometry; 6MWT; COVID-19; SARS-COV-2; Sequelae of serious and critical illness due to COVID-19.

ANTECEDENTES

El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia por coronavirus (COVID-19), una enfermedad viral, transmitida por vía aérea, que provoca síntomas respiratorios, fiebre, tos y malestar general.¹ De acuerdo con la gravedad de la enfermedad, la COVID-19 se clasifica en leve, moderada, grave y crítica. En la fase aguda se genera una intensa respuesta inflamatoria multisistémica que afecta los pulmones, y los sistemas cardiovasculares, músculo-esquelético, nervioso central y periférico.²

En la forma grave aparece neumonía, frecuencia respiratoria (FR) mayor de 30 respiraciones por minuto y saturación de oxígeno (SpO_2) menor del 90%; en la forma crítica, además, se evidencia neumonía bilateral y síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), de rápida evolución, y los pacientes requieren atención en unidad de cuidados intensivos (UCI) y tratamiento invasivo: intubación orotraqueal y ventilación mecánica.^{3,4}

En los sobrevivientes por COVID 19 se han reportado secuelas, incluso seis meses después del alta hospitalaria, en el sistema respiratorio, con reducción de la función pulmonar, capacidad vital forzada (FVC), volumen espiratorio en el primer segundo (FEV₁), alteración en la difusión pulmonar de monóxido de carbono (DLCO) y de la capacidad pulmonar (por pletismografía); además de disminución en la capacidad aeróbica mediante la prueba de consumo máximo de oxígeno (VO₂max) y reducción de la distancia recorrida mediante la prueba 6MWT.⁵⁻⁷

La prueba 6MWT evalúa la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, músculo esquelético, metabólico y neurosensorial al estrés impuesto por el ejercicio; refleja manifestaciones extrapulmonares que coexisten en enfermedades respiratorias crónicas, alteraciones cardiovasculares, fragilidad y sarcopenia, además de ser útil para establecer el diagnóstico, estratificación, pronóstico y seguimiento en individuos con enfermedades respiratorias crónicas (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fibrosis pulmonar, tuberculosis, hipertensión pulmonar, enfermedades intersticiales, enfermedades cardíacas y neuromusculares); por tanto, representa una prueba fácil y accesible, que permite medir la función física y capacidad del individuo para realizar las actividades cotidianas.⁸⁻¹⁰

Luna y colaboradores, en el año 2000, estandarizaron la prueba 6MWT en pacientes mexicanos aparentemente sanos, sin reportar cambios significativos en la saturación de oxígeno, disnea ni fatiga durante la caminata, con diferencia estadística en relación con la distancia recorrida, que fue mayor en hombres, no así para la edad ni el índice de masa corporal.¹¹ Los estudios clínicos sugieren que la prueba 6MWT puede ser predictora de alteración respiratoria funcional, debido a la disminución en la saturación de oxígeno y aumento de la frecuencia cardíaca (FC) durante la caminata.¹² Además, permite evaluar la distancia recorrida y muestra alteraciones de la ventilación/perfusión (V/Q) de carácter subclínico, que puede ser evidente mediante pulsioximetría,¹³ incluso se considera positiva si

la SpO_2 es $\leq 88\%$ sostenidamente por un minuto, $SpO_2 < 85\%$ por 15 segundos y disminución de al menos 4% de la SpO_2 basal por al menos un minuto (aunque no sea inferior a 88%).¹⁴ En 2023, Tlaxcala reportó una tasa de incidencia de 4393.02 casos, con 2946 defunciones,¹⁵ y fue necesario el seguimiento a los pacientes que tuvieron cuadros graves, con la intención de descartar y tratar las complicaciones: fibrosis pulmonar, patrones pulmonares restrictivos, obstructivos o enfermedad vascular pulmonar, por lo tanto, la prueba 6MWT supone una opción no invasiva y de bajo costo.

El objetivo del estudio fue: evaluar la función pulmonar mediante espirometría y la prueba 6MWT en pacientes recuperados de enfermedad grave y crítica por COVID-19.

MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo y transversal, en el que se incluyeron derechohabientes del Hospital General de Zona 2, de Apizaco, Tlaxcala, quienes se enfermaron entre el 1 noviembre de 2020 y el 30 de marzo de 2021, de ambos sexos, de 16 y 80 años, con reporte en expediente de hallazgos compatibles con neumonía clínica, epidemiológica, radiológica, o por tomografía de tórax y/o reacción en cadena de la polimerasa (PCR) positiva, que recibieron oxigenoterapia hospitalaria o domiciliaria mayor a 3 L/min por $SpO_2 < 90\%$, con fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) al 21% durante la fase aguda de la enfermedad. El tratamiento (hospitalización o domiciliario) fue determinado por el personal de base a cargo, de acuerdo con la severidad del paciente, y se consideró COVID-19 grave a la manifestación de síntomas respiratorios y disnea, con insuficiencia respiratoria grave (corroborada por frecuencia respiratoria > 23 por minuto, saturación basal de O₂ $< 90\%$, requerimiento de oxígeno con FiO₂ $> 40\%$ y PaFi < 200 , imagen radiológica con infiltrados pulmonares bilaterales, cualquier valor elevado de las concentraciones basales de ferritina y/o PCR, que requirieron hospitalización en sala convencional. Se consideró COVID-19 crítica a la manifestación con disnea, insuficiencia respiratoria, imagen radiológica de neumonía bilateral, de rápida evolución, que requirió atención en la UCI y medidas invasivas: intubación orotraqueal y ventilación mecánica, con marcada elevación de PCR, ferritina y que requirieron el ingreso a la UCI.^{4,16}

Los pacientes se localizaron mediante el registro electrónico de la institución, se les invitó a participar por vía telefónica, y quienes aceptaron se les concertó una cita para efectuarles estudios entre 2 y 6 meses posteriores a la infección grave y/o crítica por COVID 19, para minimizar el riesgo de infección activa. No se realizó el cálculo de tamaño de muestra debido al nivel de investigación (exploratorio) y condiciones epidemiológicas; se incluyeron todos los sujetos que recibieron tratamiento institucional, aceptaron participar y cumplieron con los criterios de inclusión.

Previo firma de consentimiento informado se interrogó acerca de datos sugerentes de infección aguda (fiebre, tos, disgeusia, malestar general); edad, sexo y tipo de tratamiento. Posteriormente se realizó la PCFS post-CO-

VID-19 validada al español, que evalúa las limitaciones en las actividades habituales, asignando un puntaje de 0 (asintomático) a 4 (limitaciones severas). La calificación del estado funcional se definió como grado 0 si el encuestado no mostró limitaciones o síntomas, y aumento del puntaje cuanto mayor fuese la limitación funcional.^{17,18}

Posterior a esto se efectuó la espirometría, según el protocolo de la American Thoracic Society (ATS) y la European Respiratory Society (ERS) ATS/ER;¹⁸ con un máximo de 3 intentos, se eligió el resultado de la mejor prueba; se utilizó el espirómetro SP10, y el valor obtenido se comparó con el valor esperado mediante la fórmula de Kudson. El espirómetro fue calibrado y sanitizado previo a su uso con cada paciente, se utilizaron boquillas desechables. Los parámetros evaluados fueron: capacidad vital forzada (FVC), flujo espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) y relación entre volumen y espiratorio la capacidad vital forzada en el primer segundo (índice FEV₁/FVC).

La prueba 6MWT se realizó de acuerdo con las pautas de la American Thoracic Society 2002. Durante la caminata todos los pacientes utilizaron mascarilla quirúrgica. En toda la prueba se realizó monitoreo de SpO₂ y FC mediante pulsioxímetro portátil, conectado a un dispositivo electrónico tipo Tablet vía bluetooth. Se contabilizaron los metros recorridos y se compararon con la distancia esperada mediante la fórmula de Enright, para Hombres (7.57 × estatura cm) – (5.02 × edad años) – (1.76 × peso kg) - 309 m y mujeres (2.11 × estatura cm) – (5.78 × edad años) – (2.29 × peso kg) + 667 m.⁸

El investigador que realizó las evaluaciones en todo momento utilizó equipo de protección, incluida una mascarilla NK95 y guantes desechables. La prueba se llevó a cabo en un espacio abierto y solo se evaluaron dos pacientes por turno.

Para el análisis estadístico se utilizaron frecuencias y porcentajes para variables cualitativas; media, mediana, desviación estándar (±), rango intercuartílico (RIQ) e intervalo de confianza del 95% (IC 95%) para variables cuantitativas. El análisis inferencial se realizó con χ^2 de Pearson, prueba exacta de Fisher, T para grupos independientes, U de Mann Whitney y Prueba de Friedman. Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 24.

El protocolo fue aprobado por el comité local de investigación con registro R-2021-2902-038. Todos los pacientes con resultados menores al esperado se derivaron al servicio de medicina interna, neumología y rehabilitación

RESULTADOS

Se seleccionaron 40 pacientes: 40% (16) mujeres y 60% (24) hombres, de 53 ± 14 años (IC95% 48.4-57.7). El índice de masa corporal fue de 29.5 ± 5.6 kg/m² (IC95% 27.7-31.3), de acuerdo con éste, el 82.5% (n = 33) fueron clasificados con sobrepeso u obesidad.

El 72.5% (n = 29) tenían comorbilidades: 20% (n = 8) diabetes mellitus tipo 2, 12.5% (n = 5) hipertensión arterial sistémica (HAS), 10% (n = 4) diabetes e hipertensión, 15% (n = 6) antecedente de tabaquismo.

Treinta y siete pacientes manifestaron la forma grave y tres la forma crítica, el 60% (n = 24) recibió atención médica en su domicilio y 40% (n = 16) en el hospital; el tiempo de hospitalización fue de 2 y 45 días, con mediana de 23 y RIQ 10 días. El 72.5% (n = 29) reportó pérdida de peso.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación con el tipo de tratamiento, excepto los días de uso de oxígeno. **Cuadro 1**

Cuadro 1. Características clínicas y tipo de tratamiento

Variable	Total Media ± DE	Domicilio Media ± DE	Hospital Media ± DE	p
Edad (años)	53.0 ± 14.5	52.4 ± 15.3	54.0 ± 15.3	.741 ¹
IMC (kg/m ²)	29.5 ± 5.6	29.2 ± 4.9	30.0 ± 6.8	.660 ¹
Pérdida de peso (kg)	8.5 ± 6.3	7.75 ± 5.3	9.7 ± 7.7	.352 ¹
SpO ₂ fase aguda (%)	57.3 ± 34.8	67.3 ± 28.2	42.1 ± 39.2	.50 ²
Días de uso O ₂	26 (30)	14.5 ± 18.3	42.2 ± 36.9	.011 ²
Femenino n (%)	16 (40)	12 (30)	4 (10)	.105 ³
Masculino n (%)	24 (60)	12 (30)	12 (30)	
Uso de O ₂ al momento del estudio n (%)	7 (17.5)	3 (7.5)	4 (10)	.273 ³
Disnea n (%)	27 (67.5)	15 (37.5)	12 (30)	.318 ³
Tos n (%)	6 (15)	2 (5)	4 (10)	.160 ³
Debilidad Muscular n (%)	20 (50)	14 (35)	6 (15)	.167 ³
Realiza labores cotidianas n (%)	35 (87.5)	22 (55)	13 (32.5)	.308 ³
Recibió rehabilitación física n (%)	19 (47.5)	9 (22.5)	10 (25)	.110 ³

T para grupos independientes,¹ U de Man Whitney,² Prueba exacta de Fisher³
 IMC: índice de masa corporal, SpO₂: Saturación de O₂ periférico
 Media ± DE

Al momento del estudio 67.5% (n = 27) de los pacientes reportó disnea, 15% (n = 6) tos seca y el 50% (n = 20) debilidad muscular en las extremidades (brazos 2.5%, piernas 15%, ambos 32.5%).

El 87.5% (35) realizaba sus labores cotidianas, y de acuerdo con la escala PCFS el 40% (n = 16) no tenía ninguna limitación, 2 pacientes no eran capaces en ese momento de realizar sus actividades diarias y 2 dependían de otros; no se encontró diferencia en relación con el tipo de tratamiento (**Cuadro 2**). El 47.5% (19) refirió recibir rehabilitación física y ejercicios pulmonares en casa, no se encontró diferencia estadística en cuanto a la limitación funcional, distancia recorrida, FEV₁, FVC o FEV₁/FVC (p > .05).

En la prueba 6MWT la distancia recorrida fue de 140 a 660 m, media 426.3 ± 123.96 y RIQ 144.75, IC 95% (386.68 - 465.9), con diferencia estadística en relación con la distancia esperada calculada por la fórmula de Enright P, media 530.57 m, DE 93.7, IC95% 500.57 - 560.57.96 (p 0.000). Se observó diferencia significativa en FC, SpO₂, disnea y fatiga durante la prueba 6MWT. No se encontró

Cuadro 2. Escala Funcional posCOVID- 19 (PCFS) y tipo de tratamiento

Tipo tratamiento	Domicilio	Hospital	p*
Sin limitaciones	4 (10)	5 (12.5)	0.263 ¹
Limitaciones mínimas	11 (27.5)	5 (12.5)	
Limitaciones diarias, pero realiza actividades	8 (20)	3 (7.5)	
No es capaz de realizar sus tareas básicas	1 (2.5)	1 (2.5)	
Depende de cuidados de otros	0	2 (5)	
Total	24 (60)	16 (40)	

n (%). Prueba exacta de χ^2 de Pearson¹

diferencia en las variables entre grupos de tratamiento. **Cuadros 3 y 4**

En la espirometría simple, al comparar el resultado entre los grupos, no mostró diferencia en FVC, FEV₁ y FVC/FEV₁. Se observó diferencia en FVC y FEV₁/FVC entre el valor obtenido y el esperado. **Cuadro 5**

DISCUSIÓN

Las secuelas post COVID-19 son frecuentes, sobre todo en los pacientes que cursaron con un cuadro grave o crítico; en los pacientes de este estudio, aunque la mayoría ya realizaba sus actividades cotidianas, más de la mitad tuvieron disnea al momento del estudio, en la prueba de seis minutos hubo disminución en la saturación de oxígeno y recorrieron menor distancia.

Rogliani y colaboradores¹² dieron seguimiento a los pacientes hospitalizados por COVID-19 con formas leves a moderadas, y utilizaron la tomografía para evaluar las alteraciones, la prueba 6MWT y escala de Borg, y no detectaron alteraciones fibróticas en ningún caso. A diferencia del presente estudio, solo una tercera parte de los pacientes había recibido ventilación no asistida y durante la prueba 6MWT la distancia recorrida estuvo en el rango normal, coincidiendo con nuestros resultados, incluso reportan diferencia estadística en la disnea pre y post con la escala de Borg, y aunque en su población también predominaron los pacientes masculinos la diferencia observada se debe a que en este estudio incluimos pacientes que padecieron enfermedad grave o crítica, el promedio de edad fue ligeramente menor (60.79 vs 53 años) y mayor el tiempo de seguimiento (de 30 a 180 días vs 47 días).

Ngai y su grupo,¹⁹ en una cohorte de pacientes que sobrevivieron a infección por SARS en 2003, dieron seguimiento a 3, 6, 12, 28 y 24 meses del inicio de la enfermedad, además de efectuar la prueba 6MWT y espirometría, y en las pruebas de función respiratoria no informaron diferencias

Cuadro 3. Prueba 6MWT tipo de tratamiento

Variable	Domicilio (n = 24)	Hospital (n = 16)	Total (n = 40)	p
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	
Distancia recorrida	456 ± 75	381 ± 166	426 ± 124	0.000 ¹
Distancia esperada	532 ± 96	529 ± 93	531 ± 94	
FC inicial lat/min	81 ± 12	84 ± 17	82 ± 14	0.001 ²
FC final Lat/min	94 ± 24	104 ± 18	98 ± 22	
TAM inicial (mmHg)	98 ± 11	97 ± 14	94 ± 12	0.382 ²
TAM final (mmHg)	95 ± 9	96 ± 11	96 ± 9	
SpO ₂ inicio (%)	93 ± 2	93 ± 3	93 ± 3	0.002 ³
SpO ₂ nadir (%)	89 ± 4	88 ± 5	89 ± 4	
SpO ₂ final (%)	89 ± 4	88 ± 5	88 ± 4	

Cuadro 4. Escala de Borg

Disnea	n =40 (100%)	Pre n = (%)	Post n = (%)	
Nada		14 (35)	14 (35)	
Apenas perceptible		3 (7.5)	2 (5)	
Muy ligera		9 (22.5)	7 (17.5)	
Ligera		8 (20)	5 (12.5)	0.043 ⁴
Moderada		2 (5)	8 (20.5)	
Algo intensa		2 (5)	3 (7.5)	
Intensa		2 (5)	1 (2)	
Fatiga				
Nada		13 (32.5)	12 (30)	
Apenas perceptible		1 (2.5)	1 (2.5)	
Muy ligera		7 (17.5)	6 (15)	
Ligera		5 (12.5)	8 (20)	0.000 ⁴
Moderada		6 (15)	7 (17.5)	
Algo intensa		4 (10)	2 (5)	
Intensa		3 (7.5)	3 (7.5)	
Entre 5 y 7		1 (2.5)	1 (2.5)	

¹t para una media , ²t pareada, ³Friedman, ⁴X 2 de Pearson, DE: Desviación estándar FC: Frecuencia cardiaca, TAM: tensión arterial media, SpO₂: Saturación de O₂ periférico, lat/min: latidos por minuto .

Cuadro 5. Espirometría y tipo de tratamiento

Variable	Hospital (n = 16)	Domicilio (n = 24)	Total (n = 40)	p
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	
FVC esperado L	3.4 ± 0.8	3.2 ± 0.8	3.3 ± 0.8	
FVC obtenido L	2.8 ± 0.9	2.9 ± 0.8	2.9 ± 0.9	0.009 ¹
FEV ₁ esperado L	2.8 ± 0.7	2.6 ± 0.7	2.7 ± 0.7	
FEV ₁ obtenido L	2.6 ± 0.8	2.7 ± 0.7	2.6 ± 0.8	0.815 ¹
FEV ₁ /FVC (%) esperado	91.3 ± 4.8	92.1 ± 4.2	99.2 ± 17.7	
FEV ₁ /FVC (%) obtenido	81.1 ± 1.4	88.3 ± 2.7	81.8 ± 2.3	0.000 ¹

¹t para una media, DE ± : Desviación estándar, FVC: Capacidad vital forzada, FEV₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo, FEV₁/FVC: Relación entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y capacidad vital forzada. L: litros, %: porcentaje

en la capacidad vital forzada; la mayoría de los casos tuvo deterioro leve a los dos años de la fase aguda, solo 6 tuvieron alteraciones en la espirometría, y la distancia recorrida en la prueba 6MWT aumentó a los 3 meses y se estabilizó a los seis. Estos datos coinciden con nuestros resultados, pues la mayoría de los pacientes a los seis meses tenían limitaciones mínimas; sin embargo, la distancia recorrida fue menor y tenían un rango de entre 3 y 6 meses posteriores a la fase aguda, probablemente por el tipo de población (solo hombres y más jóvenes) y tipo de virus.

Cabanillas-Barea y su equipo de trabajo²⁰ evaluaron el efecto del uso de la mascarilla durante la prueba 6MWT en sujetos sanos; compararon tres grupos: sin mascarilla, con mascarilla quirúrgica y con mascarilla N95, y encontraron una diferencia significativa en relación a la distancia recorrida, que fue menor en el grupo que utilizó mascarilla N95, sin diferencia en la FC, SpO₂, tensión muscular de músculos accesorios respiratorios; con mayor sensación en el grupo que utilizó mascarilla N95 como síntoma subjetivo de incomodidad. En este estudio todos los pacientes utilizaron mascarilla quirúrgica durante la

prueba y se observó un descenso en la SpO₂, aumento de la FC, sensación disnea, así como una disminución de la distancia recorrida en relación con los parámetros señalados por Luna-Padrón y cols;¹² al estandarizar la prueba 6MWT en la población mexicana sana de 20 a 70 años, quienes calcularon una media de 605 ± 56 m en hombres y 563 ± 5 m en mujeres, mientras que en nuestro estudio fue en general 426.3, ± 123.96 m, 440 ± 11 m en hombres y 436 ± 11 en mujeres.

En México, Salles-Rojas y colaboradores²¹ llevaron a cabo la prueba 6MWT en 77 pacientes pos-COVID mayores de 18 años que requirieron hospitalización, para evaluar si la mascarilla (quirúrgica vs N95) afectaba la distancia recorrida, sin encontrar diferencia en los metros recorridos (516 ± 77 vs 517 ± 90) ni en la sensación de disnea, fatiga o cambios en la saturación o frecuencia cardiaca; no obstante, en los pacientes incluidos la distancia fue menor y aunque en pocos hubo sensación de disnea, aunque también son pacientes posCOVID-19 con variables de menor edad, menor índice de masa corporal, menos comorbilidades, pueden señalar esta diferencia.

REFERENCIAS

La Escala de Estado Funcional post COVID-19 (PCFS) fue creada para evaluar de forma ordinal el estado funcional del paciente posterior a padecer COVID-19 en relación con sus actividades de la vida diaria.²² En el presente estudio casi todos los pacientes tenían buen estado funcional, a diferencia de lo reportado por Moreno-Torres y sus coautores,²³ quienes después de validar la PCSF en la población mexicana (n = 249 pacientes post COVID) reportan una prevalencia del 23% de los casos con limitación funcional, mayor frecuencia de fatiga, dolor, cefalea y disnea, diferencia que se explica porque la escala la aplicaron al momento del alta del paciente, demostrando que dicha escala tiene utilidad en la práctica diaria al egreso, incluso para el seguimiento de los casos.

En la espirometría simple no hubo diferencia de FVC, FEV₁ y FEV₁/FVC, pero si en FVC y FEV₁/FVC entre el esperado y obtenido entre grupos de tratamiento hospitalario o en domicilio, lo que coincide con estudios previos;²⁴ por lo tanto, se confirma que esta prueba puede emplearse para evaluar y continuar con el seguimiento de los pacientes que padecieron COVID-19, sobre con formas graves de la enfermedad.

La principal limitación del estudio fue la cantidad reducida de pacientes que participaron, además del total de casos post COVID-19 crítico evaluados, porque quizá tienen mayor riesgo de tener secuelas; no obstante, debido a las características de la unidad y la emergencia sanitaria, los pacientes con mayor afección fueron enviados a una institución de tercer nivel y no pudieron localizarse; al momento de emprender este estudio no existían vacunas disponibles contra la COVID-19, y esto limitó la participación de los pacientes en el estudio, por el riesgo de infección de los participantes e investigadores.

Es importante continuar con evaluaciones periódicas en pacientes con antecedente de enfermedad grave y crítica, o con antecedente de enfermedad pulmonar crónica previa, debido al riesgo de hipertensión o fibrosis pulmonar, sobre todo en quienes resultaron con alteraciones en las pruebas 6MWT y espirometría.

CONCLUSIONES

En los pacientes recuperados, entre dos y seis meses posteriores a COVID-19 grave y crítico, la distancia recorrida en la prueba 6MWT fue menor a la reportada en sujetos sanos, con cambios en la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y disnea. En la espirometría simple los valores de la función pulmonar fueron menores a los esperados. La prueba 6MWT y la espirometría simple son pruebas accesibles y sencillas para el seguimiento y evaluación integral de pacientes recuperados de COVID-19 grave y crítico.

Financiamiento

La presente investigación no contó con financiamiento.

Conflicto de intereses

Todos los autores niegan conflicto de intereses.

- Hui DS, I Azhar E, Madani TA, Ntoumi F, Kock R, Dar O, et al. The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health - The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *Int J Infect Dis* 2020; 91: 264-266. doi: 10.1016/j.ijid.2020.01.009.
- Hu B, Guo H, Zhou P, Shi ZL. Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. [published correction appears in *Nat Rev Microbiol* 2022; 20 (5): 315]. *Nat Rev Microbiol* 2021; 19 (3): 141-154. doi: 10.1038/s41579-020-00459-7
- Guía clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México. Consenso interinstitucional. https://coronavirus.gob.mx/wpcontent/uploads/2021/08/GuiaTx_COVID19_ConsensoInterinstitucional_2021.08.03.pdf.
- Cervera R, Espinosa G, Ramos-Casals M, Hernandez-Rodríguez J, Enfermedades autoinmunes sistémicas. Diagnóstico y tratamiento. 6ta Ed. Barcelona Editorial Panamericana; 2020:1-17. <https://www.medicapanamericana.com/mx/libro/enfermedades-autoinmunes-sistemicas-6ed-incluye-version-digital>
- Ahmed H, Patel K, Greenwood DC, Halpin S, et al. Long-term clinical outcomes in survivors of severe acute respiratory syndrome and Middle East respiratory syndrome coronavirus outbreaks after hospitalisation or ICU admission: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med* 2020; 52 (5): jrm00063. doi: 10.2340/16501977-2694
- Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A. Follow-up of patients after COVID-19 pneumonia. Pulmonary sequelae. *Rev Alerg Mex* 2020; 67 (4): 350-369. doi: 10.29262/ram.v67i4.847.
- Villaruel-Bustamante K, Jérez-Mayorga DA, Campos-Jara C, Delgado-Floody P, et al. Pulmonary function, functional capacity and quality of life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Rev Fac Med* 2018; 66 (3): 411-417. doi: 10.15446/revfacmed.v66n3.63970
- Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest* 2003; 123 (2): 387-398. doi: 10.1378/chest.123.2.387
- Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Tórax* 2015; 72 (2): 127-136. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462015000200008&lng=es
- Agarwala P, Salzman SH. Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest* 2020; 157 (3): 603-611. doi: 10.1016/j.chest.2019.10.014
- Luna-Padron E, Domínguez-Flores MA, Rodríguez-Pérez A, Gómez-Hernández J. Estandarización de la prueba de caminata de 6 minutos en sujetos mexicanos sanos. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* 2000; 13 (4):205-210.
- Rogliani P, Calzetta L, Coppola A. Are there pulmonary sequelae in patients recovering from COVID-19? *Respir Res* 2020; 30; 21 (1): 286. <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01550-6>
- Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults [published correction appears in *Am J Respir Crit Care Med*. 2020 Feb 1;201(3):393]. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158 (5 Pt 1):1384-1387. doi: 10.1164/ajrccm.158.5.9710086.
- Ospina J, Manrique F, Fernández L, Roa M, Valero A. Pulsioximetría en la prueba marcha de seis minutos como predictor de alteración funcional respiratoria en trabajadores de minería artesanal del carbón. *Rev Univ Salud* 2014; 16 (2): 167-176
- Dirección General de Epidemiología. COVID-19, México: Tasa de incidencia de casos acumulados (sinave.gob.mx).

16. Sibila O, Molina-Molina M, Valenzuela C, et al. Documento de consenso de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) para el seguimiento clínico post-COVID-19. *Open Resp Arch* 2020; 2 (4): 278-283.
17. Lorca LA, Leão Ribeiro I, Torres-Castro R, Sacomori C, et al. Propiedades psicométricas de la escala Post-COVID-19 Functional Status para adultos sobrevivientes de COVID-19 [Psychometric properties of the Post-COVID 19 Functional Status scale for adult COVID 19 survivors]. *Rehabilitacion (Madr)* 2022; 56 (4): 337-343. doi: 10.1016/j.rh.2021.07.002
18. Benitez-Pérez RE, Torre-Bousculet L, Villa-Alá N, Del Rio-Hidalgo RF, et al. Espirometría: recomendaciones y procedimiento. *Neumología y Cirugía de Torax* 2019; 78 (Supl 2): S97-S112. dx.doi.org/10.35366/NTS192C.
19. Ngai JC, Ko FW, Ng SS, To KW, et al. The long-term impact of severe acute respiratory syndrome on pulmonary function, exercise capacity and health status. *Respirology* 2010; 15 (3): 543-550. doi: 10.1111/j.1440-1843.2010.01720.x
20. Cabanillas-Barea S, Rodríguez-Sanz J, Carrasco-Uribarren A, López-de-Celis C, et al. Effects of Using the Surgical Mask and FFP2 during the 6-Min Walking Test. A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18 (23): 12420. doi: 10.3390/ijerph182312420
21. Salles-Rojas A, Guzmán-Valderrábano C, Madrid WA, González-Molina A, et al. Masking the 6-Minute Walking Test in the COVID-19 Era. *Ann Am Thorac Soc* 2021; 18 (6): 1070-1074. doi: 10.1513/AnnalsATS.202009-1088RL.
22. Klok FA, Boon GJAM, Barco S, Endres M, et al. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *Eur Respir J* 2020; 56 (1): 2001494. doi: 10.1183/13993003.01494-2020
23. Moreno-Torres LA, Ventura-Alfaro CE. Validation of the Post-COVID-19 Functional Status Scale into Mexican-Spanish. *J Rehabil Med Clin Commun* 2021; 4: 1000070. doi: 10.2340/20030711-1000070.
24. Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong Hans. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. Secuelas pulmonares. *Rev Alerg Méx* 2023; 67 (4): 350-369. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902020000400350&lng=es. Epub 02-Jun-2021. <https://doi.org/10.29262/ram.v67i4.847>.