

Aplicación de la ecografía pulmonar en atención primaria en pacientes COVID-19

Application of lung ultrasound in primary care for COVID-19 patients

AUTORES

Vicente Fernández Rodríguez¹, Jesús Manuel Caeiro Castelao², Ramón Veras Castro³, Paula Lopez Segade¹, Carla Anllo López³, Begoña Bravo Bueno², Lucía Pérez Coello³, Bárbara Fernández Fernández¹, Macarena Pallas Rodríguez²

¹Médico de Familia. Centro de Saúde Os Rosales. A Coruña

²Médico de Familia. Centro de Saúde Elviña-Mesoiro. A Coruña

³Médico de Familia. Centro de Saúde San Xosé. A Coruña.

Autor para correspondencia: Vicente Fernández Rodríguez

E-mail: vicente.fernandez.rodriguez@sergas.es

Resumen

Objetivo: Estimar la proporción de casos COVID-19 con lesiones pulmonares detectadas por ecografía pulmonar en el ámbito comunitario, así como su asociación a variables clínicas y a los factores de vulnerabilidad.

Diseño: Observacional transversal.

Emplazamiento: Atención Primaria.

Método/mediciones: Se realiza ecografía pulmonar (12 sectores) a 216 pacientes de 3 zonas básicas de salud, seleccionados de forma consecutiva entre los pacientes diagnosticados de COVID-19. Consideramos patológica con grado 1 si presenta alteración de la línea pleural y >3 líneas B, grado 2 con múltiples líneas B, confluentes o microconsolidaciones y grado 3 con consolidaciones mayores. El score ultrasonográfico pulmonar es la suma de las puntuaciones regionales. Se miden variables clínicas, factores de vulnerabilidad y su relación con resultado radiográfico e ingreso hospitalario.

Resultados: La proporción de casos con ecografía patológica es de 31,5%(IC 95% 25,35-38,13) en la primera ecografía, 35,6%(IC95% 29,27-42,43) en primera y sucesivas. Hay más ecografías patológicas en la 3ª onda, reduciendo progresivamente su número y gravedad. La mediana de días para la primera exploración es 4 (RIQ 2-7). El 95% de los casos con ecografía patológica tenían radiografía patológica. Ingresaron un 9,3%(IC 95% 5,75-13,94), presentando un score ultrasonográfico mayor y más grave. El score ultrasonográfico pulmonar se asocia a disnea, frecuencia respiratoria y reducción de saturación de oxígeno.

Conclusiones: La ecografía pulmonar es un instrumento diferencial en el diagnóstico y detección de complicaciones del paciente COVID-19 en atención primaria.

Palabras clave: Atención Primaria; COVID-19; Ecografía.

Abstract

Objective: Estimate the proportion of COVID-19 cases with lung lesions detected by lung ultrasound in the community setting, as well as their association with clinical variables and vulnerability factors.

Design: Cross-sectional observational.

Location: Primary Care.

Method/measurements: Lung ultrasound (12 sectors) was performed on 216 patients from 3 basic health areas, selected consecutively from patients diagnosed with COVID-19. We consider pathological with grade 1 if it presents alteration of the pleural line and >3 B lines, grade 2 with multiple B lines, confluent or microconsolidations and grade 3 with major consolidations. The lung ultrasonographic score is the sum of the regional scores. Clinical variables, vulnerability factors and their relationship with radiographic results and hospital admission are measured.

Results: The proportion of cases with pathological ultrasound is 31.5% (95% CI 25.35-38.13) in the first ultrasound, 35.6% (95% CI 29.27-42.43) in the first and successive. There are more pathological ultrasounds in the 3rd wave, progressively

reducing their number and severity. The median number of days for the first examination is 4 (IQR 2-7). 95% of cases with pathological ultrasound had pathological radiography. 9.3% were admitted (95% CI 5.75-13.94), presenting a higher and more severe ultrasonographic score. The pulmonary ultrasonographic score is associated with dyspnea, respiratory rate and reduced oxygen saturation.

Conclusions: Lung ultrasound is a differential instrument in the diagnosis and detection of complications in COVID-19 patients in primary care.

Key words: Atención Primaria; Primary Care; COVID-19; Ultrasonography.

INTRODUCCIÓN

La infección por coronavirus 2 (SARS-CoV-2) produce una enfermedad inflamatoria multisistémica (COVID-19) con especial predilección por las vías respiratorias que en algunos casos puede conducir a neumonía grave con insuficiencia respiratoria y muerte.

Desde su aparición en China en 2019 el virus ha tenido una expansión en sucesivas ondas pandémicas que lo ha convertido en el mayor problema de salud pública mundial de los inicios del siglo XXI, sometiendo a un severo estrés a los sistemas sanitarios y ocasionando un gran impacto socioeconómico (1). Datos del Johns Hopkins Coronavirus Resource Center contabilizaban a inicios de octubre de 2023 676 millones de contagios y casi 7 millones de fallecidos en todo el mundo (2). En Galicia, en la fecha actual, se han superado los 700.000 contagios y los 4200 fallecidos (3).

La edad avanzada y la presencia de comorbilidad han sido los factores de riesgo más importantes en el pronóstico de los pacientes con COVID19 (4).

El espectro de gravedad de la enfermedad abarca desde casos asintomáticos, una gran mayoría de casos leves y un subgrupo de pacientes con afectación severa potencialmente mortal que requiere manejo hospitalario, a veces en Unidades de Cuidados Intensivos, y ocasionalmente con secuelas importantes y/o duraderas (COVID persistente).

El diagnóstico de confirmación de la enfermedad se establece mediante la realización de una prueba diagnóstica de infección activa (PDIA) siguiendo las recomendaciones vigentes del Ministerio de Sanidad.

La ausencia de criterios clínicos suficientemente sensibles para discernir en el ámbito extrahospitalario la severidad de la infección obliga con frecuencia a derivar al paciente a un Servicio de Urgencias Hospitalario para la realización de pruebas analíticas y de imagen torácica (habitualmente radiografía simple).

El TAC torácico se ha establecido como la “prueba de oro” para la valoración de la afectación pulmonar pero su coste, emisión de radiación ionizante y dificultades prácticas inherentes a su uso en un contexto infeccioso-epidémico restringen su utilización a casos seleccionados. Aunque puede ser normal en los primeros días de la infección una revisión Cochrane de 9 estudios establece un sensibilidad agrupada de 83.5% y una especificidad de 83.6% (5). Los hallazgos más frecuentes descritos son opacidades en vidrio deslustrado y neumonía bilateral (6).

La radiografía de tórax es la técnica de imagen más accesible y habitual en el triaje de estos pacientes en el Servicio de Urgencias Hospitalario. Puede ser normal en la enfermedad inicial o leve. En un estudio la radiografía era normal en el 55% de los pacientes pero un 24% de ellos necesitaron ingreso (7). La mencionada revisión Cochrane encuentra una sensibilidad agrupada en 9 estudios de 80.6% y una especificidad de 71.5% considerándola “moderadamente sensible y moderadamente específica” (5). Las anomalías radiológicas más frecuentes suelen ser opacidades alveolares parcheadas o difusas, similares a otras causas de neumonía vírica (5).

La ecografía “en el punto de atención” (POCUS) se ha convertido en una modalidad diagnóstica de disponibilidad y uso cada vez más frecuentes en Atención Primaria. Las múltiples ventajas que aporta (inocua, reproducible, bajo coste, portabilidad) han facilitado su incorporación como herramienta habitual en la consulta del médico de familia en un abanico cada vez más amplio de aplicaciones (abdominal, musculoesquelético, etc).

En los años previos a la pandemia se había acumulado evidencia creciente de la utilidad de la ecografía pulmonar como técnica diagnóstica en diferentes patologías (neumonía, derrame pleural, neumotórax) (8) y esto propició el interés de los médicos clínicos de diferentes ámbitos (Atención Primaria, Servicios de Urgencias, Neumología, UCIs, etc) por evaluar la idoneidad y el rendimiento de esta técnica en el manejo del COVID-19.

La neumonía por COVID19 se caracteriza por afectación alveolar, a menudo bilateral, y con distribución de predominio periférico, por lo que los hallazgos ecográficos descritos en la literatura incluyen un patrón intersticial (líneas B múltiples y/o confluentes), anomalías de la pleura y consolidaciones, típicamente bilaterales y parcheadas, alternando con zonas de parénquima respetado, siendo el derrame pleural un hallazgo infrecuente (9,10).

La comparación con otras técnicas de imagen muestra una mayor sensibilidad de la ecografía frente a la radiografía de tórax (11,12,13) y frente al TAC (9), aunque resulta menos específica que éstas, siendo el TAC la prueba de mayor especificidad.

Múltiples investigaciones se han orientado a evaluar el score ultrasonográfico pulmonar mostrando una asociación positiva como índice pronóstico de resultados clínicos relevantes (ingreso hospitalario, UCI, muerte) (9,14,15). La alta sensibilidad de la ecografía, junto a un valor predictivo negativo también alto en la enfermedad severa, avalan su utilidad no solo en la detección precoz de la afectación pulmonar en la COVID-19 sino también en la valoración del riesgo de complicaciones.

La práctica totalidad de las investigaciones se han llevado a cabo en entornos hospitalarios: una revisión sistemática hasta enero de 2021 no encontró en los 66 estudios elegibles entre 1333 artículos de 6 bases de datos mundiales ninguno realizado en Atención Primaria (9). Una revisión más reciente publicada en 2023 (10) incluye un estudio en AP (16).

El aprendizaje de la técnica por médicos de familia se ha evaluado en un estudio italiano que muestra una curva de aprendizaje corta para obtener la exactitud y fiabilidad precisas para detectar la afectación pulmonar en la COVID-19 (17).

El objetivo de nuestro proyecto fue estimar la proporción de casos confirmados de COVID-19 que presentan lesiones pulmonares detectadas por ecografía pulmonar en el ámbito comunitario, así como su asociación a diferentes variables clínicas y a los considerados factores de vulnerabilidad. De forma secundaria buscamos la relación de las lesiones ecográficas con las radiográficas.

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO

Observacional transversal

ÁMBITO DE ESTUDIO

Población de los centros de salud de Os Rosales, Elviña-Mesoiro y San Xosé de la ciudad de A Coruña.

SELECCION DE PACIENTES

El tamaño necesario de la muestra obtenido fue de 206 sujetos. La proporción estimada es el 38%, que correspondía al número de pacientes que fueron hospitalizados según el registro epidemiológico del Ministerio de Sanidad con fecha 10 de mayo de 2020 y recogido en el informe del 29 de mayo. El nivel de confianza fue del 95%, una precisión del 7% y una estimación de pérdidas del 10%.

Se incluyeron 216 pacientes de 15 o más años, seleccionados de forma consecutiva entre aquellos que consultaban por clínica compatible y con una PDIA positiva (PCR y/o test de antígenos) entre el 17/2/2021 y el 2/4/2022. Todos los pacientes adultos (o sus tutores legales en el caso de menores de edad) firmaron un consentimiento informado para participar.

Los criterios de exclusión fueron: pacientes con clínica compatible con COVID-19 sin confirmación microbiológica o serológica de infección por SARS-CoV-2 y pacientes en situación terminal susceptible únicamente de cuidados paliativos.

PROCEDIMIENTO Y RECOGIDA DE DATOS

El estudio fue llevado a cabo por 9 médicos de familia (3 en cada Centro de Salud, en cada centro uno experto en ecografía y dos con al menos 1 año de experiencia) . Todos los participantes habían realizado una formación específica en ecografía pulmonar mediante un curso online de 12 horas y un taller práctico de 4 horas de duración, superando el examen de aptitud (FAP Fundación de Atención Primaria, Barcelona).

La valoración clínica y ecográfica se realizó en una sala específica para la atención de pacientes COVID-19 utilizando el equipo de protección individual adecuado. Previo al inicio del procedimiento se recogió el consentimiento firmado del paciente.

Se utilizó un equipo portátil Butterfly iQ+ con sonda multifrecuencia (1-10 Mhz) configurado para exploración pulmonar y conectado a un iPad. La exploración se llevó a cabo con el paciente sentado. El protocolo ultrasonográfico incluyó el examen de 12 áreas pulmonares (6 en cada hemitórax: anterior superior e inferior, lateral superior e inferior y posterior superior e inferior) (10,18).

Se registraron en una hoja diseñada ad hoc los datos del paciente, los factores de vulnerabilidad, los síntomas, los datos exploratorios y los hallazgos ecográficos. Posteriormente fueron trasladados de forma anonimizada a una base de datos electrónica.

La exploración clínica y ecográfica se realizó lo más inmediatamente posible tras la confirmación del diagnóstico, al 5º día del inicio de los síntomas o de la PDIA y, si el estudio ecográfico era positivo, se repetía al mes y a los tres meses.

Los pacientes que presentaban lesiones pulmonares ecográficas sugerentes de neumonía fueron remitidos a urgencias del hospital, tal como establece la “Guía de manejo clínico COVID-19 en Atención Primaria ” vigente en el Área de Salud .

La información de las radiografías realizadas y de los ingresos se obtuvo revisando el historial clínico informatizado de los pacientes (historia clínica electrónica IANUS).

VARIABLES

La variable **principal** a analizar es la presencia o no de lesión pulmonar ecográfica compatible con COVID-19. Se establecieron 3 grados de severidad (10):

0- Normalidad, entendida como línea pleural normal y presencia de líneas A.

1- Línea pleural desfleada y más de 3 líneas B.

2- Línea pleural desfleada, múltiples líneas B o confluyentes, pulmón blanco o microconsolidación.

3- Línea pleural desfleada y consolidación mayor.

A cada zona explorada se le asignaba una puntuación con el máximo grado hallado (score regional) y finalmente se obtenía el score ultrasonográfico pulmonar sumando las puntuaciones de los scores de cada una de las 12 áreas examinadas.

VARIABLES secundarias

- *Variables clínicas:* Temperatura, Auscultación pulmonar y cardíaca, Saturación de Oxígeno. Síntomas: Tos, disnea, ageusia, anosmia, diarrea.

- *Datos de vulnerabilidad:* mayor de 60 años, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer, inmunodepresión, otras enfermedades crónicas como enfermedad hepática crónica o enfermedad renal crónica, obesidad, embarazo

- *Radiografía simple de tórax* (en pacientes con hallazgos ecográficos de sospecha de COVID-19): presencia o no de lesiones pulmonares compatibles con COVID-19, según informe de radiología.

- *Tasa estandarizada de ecografía patológica* (primeras y sucesivas). El cálculo de la tasa de casos con ecografía patológica estandarizada a 100 días por onda epidémica se realiza de la siguiente forma: en x días se da un porcentaje de casos positivos en una onda cuántos se darían, aplicando esa probabilidad, si cada onda dura 100 días. Ejemplo 3ª onda: si en 26 días, que fue lo que duró para el estudio la 3ª onda, encontramos un 48,9% de ecografías patológicas qué ocurriría si durase 100 días. Una regla de 3: $48,9 \times 100 / 26 = 188$. Es hacer un ajuste de tasas de cada onda a 100 días.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estimación de proporciones e intervalo de confianza al 95%, estimación de medianas con rango intercuartílico ya que las variables cuantitativas no siguen una distribución normal, según la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Chi cuadrado o prueba de Fisher para comparación de proporciones. Prueba de McNemar para comparación de proporciones apareadas. Se usa U de Mann-Whitney para comparación de 2 muestras independientes y la de Kruskal-Wallis para más de 2 muestras. Se aplica también análisis de correlación de Spearman. Los cálculos se realizan con los programas IBM-SPSS 25 y Epidat 4.0.

RESULTADOS

Se realizaron 381 ecografías pulmonares a un total de 216 pacientes con diagnóstico de COVID-19 cuyas características se describen en la Tabla 1 (sexo, edad, factores de vulnerabilidad). El marco temporal del estudio abarcó desde febrero de 2021 a Abril de 2022 en el que tuvieron lugar las ondas epidémicas 3ª a 6ª.

Tabla 1. Características de la muestra

<i>Variables</i>	<i>Estimación</i>	<i>Intervalo de confianza (IC 95%) Rango intercuartílico (RIQ)</i>
Sexo femenino	48,1%	41,32-55,03
masculino	51,85%	44,97-58,68
Edad	Mediana 42,5	RIQ 29-56
<i>Factores de vulnerabilidad</i>		
Enfermedad cardiovascular	3,7%	1,61-7,17
Hipertensión arterial	4,6%	2,24-8,35
Cáncer	3,2%	1,31-6,56
Diabetes	4,2%	1,92-7,76
EPOC	2,3%	0,76-5,32
Inmunosupresión	1,4%	0,28-4,01
Obesidad	8,8%	5,38-13,40

Los mediciones de variables clínicas y la distribución de pacientes y score ecográficos por ondas se muestran en las Tablas 2 y 3 respectivamente

Tabla 2. Mediciones clínicas

VARIABLES CLÍNICAS	Mediana Proporción	Intervalo de confianza (IC 95%) Rango intercuartílico (RIQ)
Temperatura	36	36-36
Tos	46,8%	40,16-53,88
Disnea	15,3%	10,86-20,97
Auscultación pulmonar patológica	4,7%	2,25-8,39
Presión arterial sistólica	120	110-132
Presión arterial diastólica	80	70-86
Pulso	83	72,75-95
Frecuencia respiratoria	14	12-16
Saturación de oxígeno	98	97-99

Tabla 3. Distribución de pacientes estudiados y mediciones ecográficas regionales por ondas epidémicas

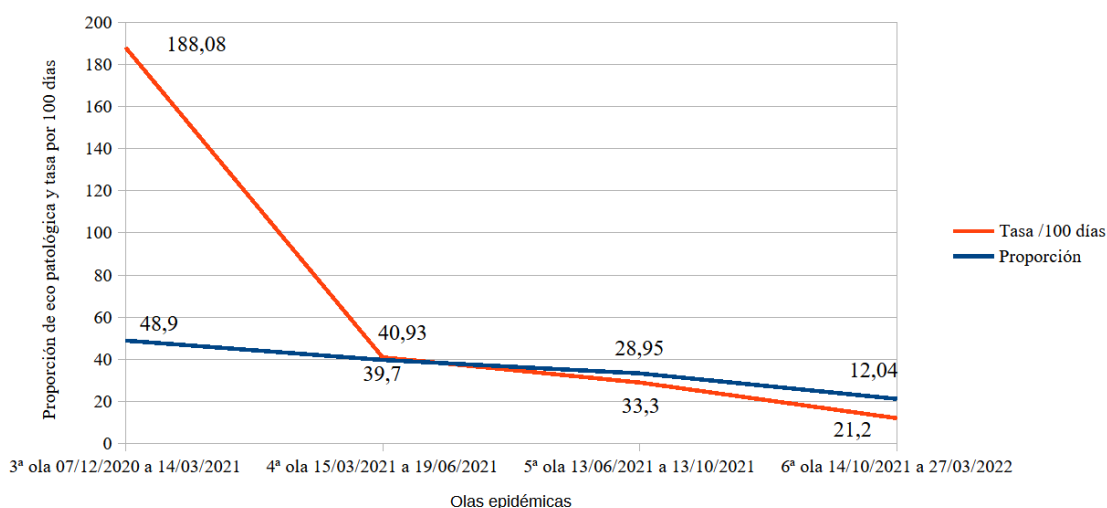
Primera ecografía	Número de pacientes	Porcentaje	Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
3ª onda 07/12/2020- 14/03/2021	45	20,8%	57,8%	22,2%	11,1%	8,9%
4ª onda 15/03/2021- 19/06/2021	68	31,5%	66,2%	25%	7,4%	1,5%
5ª onda 20/06/2021- 13/10/2021	51	23,6%	68,6%	27,5%	3,9%	0
6ª onda 14/10/2021- 27/03/2022	52	24,1%	80,8%	17,3%	1,9%	0

Primera ecografía y sucesivas			Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
3ª onda 07/12/2020- 14/03/2021	45	20,8%	51,1%	17,8%	17,8%	13,3%
4ª onda 15/03/2021- 19/06/2021	68	31,5%	60,3%	25%	11,8%	2,9%
5ª onda 20/06/2021- 13/10/2021	51	23,6%	66,7%	27,5%	5,9%	0
6ª onda 14/10/2021- 27/03/2022	52	24,1%	78,8%	19,2%	1,9%	0

La mediana de días desde el inicio de síntomas o desde el día del diagnóstico hasta la primera exploración fue de 4 días (RIQ 2-7), 9 días (RIQ 7-13) para la segunda, 29,5 (RIQ 17,75-35) para la tercera y 89 (RIQ 29-97) para la cuarta.

El 35,6 % (IC95% 29,27-42,43) de los pacientes tenían hallazgos patológicos en alguna de las ecografías, la mayoría de ellos en la primera ecografía realizada 31,5% (IC 95% 25,35-38,13). La proporción de ecografías y la tasa de positividad (ajustada por 100 pacientes) resultante en cada onda se reflejan en la Figura 1.

Figura 1. Proporción de ecografías patológicas y Tasa por 100 días



El signo de gravedad detectado con más frecuencia en las ecografías patológicas es el 1 en todas las ondas. Se observa un aumento de la frecuencia del score uno en las sucesivas ondas y una disminución de los scores 2 y 3 (Tabla 3).

La mediana del score ultrasonográfico en las diferentes ondas epidémicas muestra una reducción aunque no presenta diferencias significativas (Kruskal-Wallis-entre todas las ondas) ni entre la 3ª y resto de ondas (U de Mann-Whitney) (Tabla 4).

Tabla 4. Scores ultrasonográficos en la primera ecografía patológica y en todas (primera y sucesivas)

	Media y Desviación estándar Mediana 1ª ecografía y RIQ	Media y Desviación estándar Mediana 1ª y sucesivas ecografías y RIQ
3ª onda 07/12/2020-14/03/2021	1,78 (3,67) 2 (1-6)	3,78 (7,32) 3 (1-5)
4ª onda 15/03/2021-19/06/2021	2 (1-4)	2 (1-4)
5ª onda 20/06/2021-13/10/2021	2 (1-3)	2 (1-4)
6ª onda 14/10/2021-27/03/2022	1 (1-2,5)	1 (1-3)
Score ultrasonográfico global	1 (1-2,5)	3 (1-5)

El score ultrasonográfico es superior en los pacientes con disnea (U de Mann-Whitney, $p < 0,05$) y se correlaciona positivamente (Rho Spearman, $p < 0,05$) con el incremento de frecuencia respiratoria y la reducción de saturación de oxígeno, pero no se asocia a factores de vulnerabilidad.

Se realizó radiografía de tórax a 25 pacientes de los cuales 20 presentaron lesiones compatibles con COVID-19. El 95% de estos pacientes con radiología patológica también tenían una ecografía pulmonar patológica (el 90% en la primera ecografía) si bien la diferencia no fue estadísticamente significativa. No se encuentra diferencia significativa en el diagnóstico ecográfico y el radiográfico en los mismos pacientes (McNemar $p = 0,375$). Los 5 pacientes con radiografía de tórax normal también tenían hallazgos patológicos en la ecografía. El score ultrasonográfico en cualquier ecografía fue superior en aquellos pacientes con radiografía patológica.

Ingresó en el hospital un reducido número de pacientes, 20, que corresponde a un 9,3% (IC 95% 5,75-13,94), y todos ellos presentaban patología pulmonar radiológica.

Los pacientes que ingresaron presentaron un score ultrasonográfico significativamente más alto en la ecografía (primera y cualquier ecografía) que los que no necesitaron ingreso. También presentaban un grado de severidad más alto en la ecografía, fuese la primera o primera y sucesivas: grado 1 26,3%, grado 2 47,4% y grado 3 26,3%. El grado más prevalente entre los que ingresaron fue el 2 en la 1ª y en cualquier ecografía.

DISCUSIÓN

En nuestro proyecto investigamos la presencia de hallazgos patológicos en la ecografía pulmonar en pacientes del ámbito comunitario con diagnóstico de COVID-19 confirmado mediante una PDIA. Casi todos los estudios publicados hasta la fecha se han realizado en entornos hospitalarios y solo hemos identificado otras 4 publicaciones sobre la utilidad de la ecografía pulmonar en el COVID-19 llevados a cabo en Atención Primaria (16,19,20,21) a pesar de ser el nivel asistencial donde se atiende a la mayoría de los pacientes infectados. A diferencia de estos estudios nuestra muestra ha incluido

pacientes de diferentes centros de salud, de todo el espectro de gravedad de la enfermedad (no solo los que presentaban clínica moderada-severa) y con diagnóstico confirmado (no solo la sospecha clínica) de COVID-19, por lo que los resultados quizás aporten una visión más global de los hallazgos ecográficos en los casos más prevalentes y menos estudiados (afectación leve-moderada).

Un tercio de los pacientes muestran en nuestro estudio alteraciones en la ecografía pulmonar ya en estadios precoces de la infección, en su mayoría indicativas de afectación leve (grado 1). Un reducido número de pacientes fue subsidiario de ingreso y tratamiento hospitalario (4 de ellos precisaron ingreso en UCI y 1 falleció). Hubo una asociación significativa en estos pacientes con scores sonográficos más altos. También presentaban mayores grados de severidad (2 y 3) en la ecografía pulmonar. Estos datos concuerdan con lo publicado en otros estudios, en los que valores más altos del score ultrasonográfico se asocian con una peor evolución de la afección pulmonar.

El 95% de los pacientes con radiología patológica también tenían una ecografía pulmonar patológica lo que viene a corroborar la utilidad de la ecografía en esta patología.

Un 16% de pacientes con ecografía patológica no mostraban alteraciones compatibles con COVID-19 en la radiografía de tórax. Esto se ha descrito en la literatura como un dato que respalda la mayor sensibilidad de la ecografía respecto a la radiología de tórax al menos en estadios iniciales (11,12,13). En nuestro estudio los datos apuntan en esa dirección pero sin alcanzar significación estadística. Sin embargo, sí hemos encontrado una asociación significativa del score ecográfico con la probabilidad de tener una radiografía de tórax patológica.

Los resultados también reflejan una diferencia en el score sonográfico entre las diferentes ondas epidémicas, con el valor más alto en la 3ª y disminución progresiva hasta la 6ª. Una posible explicación podría radicar en la virulencia del virus circulante. A lo largo de 2021 se observó el predominio sucesivo de tres variantes de preocupación: Alfa, Delta y Ómicron (22). En Galicia ALFA fue dominante hasta semana 23 del 21 y delta hasta finales del 21. A lo largo de 2022 se observó el predominio sucesivo de cuatro linajes de la variante Ómicron: BA.1, BA.2, BA.5 y BQ.1 (23). Otro factor determinante en la evolución de la pandemia ha sido el desarrollo de vacunas y la exitosa estrategia de vacunación de toda la población. En Galicia se inició el 27/12/2020 en el personal sociosanitario y residencias de ancianos, y a partir del 21/2/21 en mayores de 80 años, alcanzándose tasas de vacunación completa superior al 80% en Septiembre de 2021 (24,25). Por tanto el grupo de pacientes estudiados en esa 3ª onda eran fundamentalmente no vacunados e infectados por la variante alfa lo que explica los datos mostrados en la Figura 1.

Los casos presentaron cuadros de menor gravedad en 2022 que en 2021. Entre los casos diagnosticados en personas de 60 años o más, el 8,1% requirió ingreso en el hospital y el 0,4% ingreso en UCI, comparado con el 17,3% y el 1,8% respectivamente en 2021 (26). Esta evolución temporal de la pandemia con la disminución de casos graves e ingresos ha condicionado de forma importante el estudio y se refleja en un escaso número de radiografías realizadas y de ingresos, lo que probablemente ha limitado la significación estadística al analizar algunas variables. Un posible sesgo en la selección de casos, con una probable infrarrepresentación de casos graves, podría radicar en la extracción urbana de la muestra, que facilita el acceso directo de pacientes al Hospital obviando el primer nivel asistencial.

En nuestro estudio sólo hemos encontrado una asociación significativa del score sonográfico con 3 parámetros clínicos: presencia de disnea, aumento de frecuencia respiratoria y disminución de la saturación de O₂ en la pulsioximetría. En otras publicaciones (27,16), una de ellas de Atención Primaria (16) también se describe esta correlación inversa con la saturación de O₂ (16).

Otras limitaciones a reseñar en relación a la representación de la muestra de la comunidad son la no inclusión de la población pediátrica y de Residencias de Ancianos,, especialmente este último grupo que ha sido especialmente vulnerable en las fases iniciales de la epidemia.

Podemos concluir que la ecografía pulmonar es una técnica útil y asequible en Atención Primaria para la evaluación clínica de los pacientes COVID-19, aportando información relevante en la selección inicial de casos graves y en la detección precoz de complicaciones pulmonares que requieran manejo hospitalario y evitando la derivación innecesaria de pacientes sin afectación pulmonar. Ha demostrado ser una herramienta diferencial en el manejo de estos pacientes.

El score ultrasonográfico es un indicador potencial para la estratificación del riesgo en pacientes con COVID-19.

Consideramos línea de investigación futura encontrar un punto de discriminación de gravedad en el score ultrasonográfico pulmonar y su validación en lesiones pulmonares en contextos no pandémicos.

La gran utilidad de la ecografía pulmonar demostrada en la pandemia supone un paso importante en la consolidación de esta herramienta en la práctica clínica en Atención Primaria.

Aspectos Ético-Legales: Estudio aprobado por el CEIC (informe 2020/439).

Conflictos de interés: Los autores no declaran conflictos de interés.

Financiación: Proyecto financiado por la Fundación Novoa Santos de A Coruña.

Contribución de los autores: Todos los autores han participado en el diseño, recogida y análisis de datos, y aprobación de la versión final.

BIBLIOGRAFÍA

1. Torres-Cantero AM, Álvarez León EE, Morán-Sánchez I, San Lázaro Campillo I, Bernal Morell E, Hernández Pereña M, Martínez-Morata I. El impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la salud. Informe SESPAS 2022 [Health impact of COVID pandemic. SESPAS Report 2022]. *Gac Sanit.* 2022;36 Suppl 1:S4-S12. Spanish. doi: 10.1016/j.gaceta.2022.02.008. PMID: 35781147; PMCID: PMC9244867.
2. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center, COVID-19 Map, (n.d.). <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> (acceso online 29 Octubre 2023).
3. Xunta de Galicia. <https://coronavirus.sergas.gal/datos/#/gl-ES/galicia> (acceso online 29/Octubre/2023)
4. Dessie ZG, Zewotir T. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC Infect Dis.* 2021 Aug 21;21(1):855. doi: 10.1186/s12879-021-06536-3. PMID: 34418980; PMCID: PMC8380115.
5. Islam N, Ebrahimzadeh S, Salameh JP, Kazi S, Fabiano N, Treanor L, Absi M, Hallgrimson Z, Leeflang MM, Hooft L, van der Pol CB, Prager R, Hare SS, Dennie C, Spijker R, Deeks JJ, Dinnes J, Jenniskens K, Korevaar DA, Cohen JF, Van den Bruel A, Takwoingi Y, van de Wijgert J, Damen JA, Wang J, McInnes MD; Cochrane COVID-19 Diagnostic Test Accuracy Group. Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021 Mar 16;3(3):CD013639. doi: 10.1002/14651858.CD013639.pub4. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2022 May 16;5:CD013639. PMID: 33724443; PMCID: PMC8078565.
6. Rodrigues JCL, Hare SS, Edey A, Devaraj A, Jacob J, Johnstone A, McStay R, Nair A, Robinson G. An update on COVID-19 for the radiologist - A British society of Thoracic Imaging statement. *Clin Radiol.* 2020 May;75(5):323-325. doi: 10.1016/j.crad.2020.03.003. Epub 2020 Mar 23. PMID: 32216962; PMCID: PMC7138157.
7. Kim HW, Capaccione KM, Li G, Luk L, Widemon RS, Rahman O, Beylergil V, Mitchell R, D'Souza BM, Leb JS, Dumeer S, Bentley-Hibbert S, Liu M, Jambawalikar S, Austin JHM, Salvatore M. The role of initial chest X-ray in triaging patients with suspected COVID-19 during the pandemic. *Emerg Radiol.* 2020 Dec;27(6):617-621. doi: 10.1007/s10140-020-01808-y. Epub 2020 Jun 22. PMID: 32572707; PMCID: PMC7306559.
8. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, Melniker L, Gargani L, Noble VE, Via G, Dean A, Tsung JW, Soldati G, Copetti R, Bouhemad B, Reissig A, Agricola E, Rouby JJ, Arbelot C, Liteplo A, Sargsyan A, Silva F, Hoppmann R, Breitzkreutz R, Seibel A, Neri L, Storti E, Petrovic T; International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICCLUS). International evidence-based recommendations for

point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012 Apr;38(4):577-91. doi: 10.1007/s00134-012-2513-4. Epub 2012 Mar 6. PMID: 22392031.

9. Gil-Rodríguez J, Pérez de Rojas J, Aranda-Laserna P, Benavente-Fernández A, Martos-Ruiz M, Peregrina-Rivas JA, Guirao-Arrabal E. Ultrasound findings of lung ultrasonography in COVID-19: A systematic review. *Eur J Radiol.* 2022 Mar;148:110156. doi: 10.1016/j.ejrad.2022.110156. Epub 2022 Jan 20. PMID: 35078136; PMCID: PMC8783639.

10. Blazic I, Cogliati C, Flor N, Frija G, Kawooya M, Umbrello M, Ali S, Baranne ML, Cho YJ, Pitcher R, Vollmer I, van Deventer E, Del Rosario Perez M. The use of lung ultrasound in COVID-19. *ERJ Open Res.* 2023 Jan 9;9(1):00196-2022. doi: 10.1183/23120541.00196-2022. PMID: 36628270; PMCID: PMC9548241.

11. Pare JR, Camelo I, Mayo KC, Leo MM, Dugas JN, Nelson KP, Baker WE, Shareef F, Mitchell PM, Schechter-Perkins EM. Point-of-care Lung Ultrasound Is More Sensitive than Chest Radiograph for Evaluation of COVID-19. *West J Emerg Med.* 2020 Jun 19;21(4):771-778. doi: 10.5811/westjem.2020.5.47743. PMID: 32726240; PMCID: PMC7390587.

12. Gibbons RC, Magee M, Goett H, Murrett J, Genninger J, Mendez K, Tripod M, Tyner N, Costantino TG. Lung Ultrasound vs. Chest X-Ray Study for the Radiographic Diagnosis of COVID-19 Pneumonia in a High-Prevalence Population. *J Emerg Med.* 2021 May;60(5):615-625. doi: 10.1016/j.jemermed.2021.01.041. Epub 2021 Feb 4. PMID: 33722414; PMCID: PMC7859730.

13. Martínez Redondo J, Comas Rodríguez C, Pujol Salud J, Crespo Pons M, García Serrano C, Ortega Bravo M, Palacín Peruga JM. Higher Accuracy of Lung Ultrasound over Chest X-ray for Early Diagnosis of COVID-19 Pneumonia. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Mar 27;18(7):3481. doi: 10.3390/ijerph18073481. PMID: 33801638; PMCID: PMC8037158.

14. Song G, Qiao W, Wang X, Yu X. Association of Lung Ultrasound Score with Mortality and Severity of COVID-19: A Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *Int J Infect Dis.* 2021 Jul;108:603-609. doi: 10.1016/j.ijid.2021.06.026. Epub 2021 Jun 17. PMID: 34146693; PMCID: PMC8266421.

15. Rubio-Gracia J, Giménez-López I, Garcés-Horna V, López-Delgado D, Sierra-Monzón JL, Martínez-Lostao L, Josa-Laorden C, Ruiz-Laiglesia F, Pérez-Calvo JJ, Crespo-Aznarez S, García-Lafuente J, Peña Fresheda N, Amores Arriaga B, Gracia-Tello B, Sánchez-Marteles M. Point-of-care lung ultrasound assessment for risk stratification and therapy guiding in COVID-19 patients: a prospective noninterventonal study. *Eur Respir J.* 2021 Sep 9;58(3):2004283. doi: 10.1183/13993003.04283-2020. PMID: 33574074; PMCID: PMC7877323.

16. Calvo-Cebrián A, Alonso-Roca R, Rodríguez-Contreras FJ, Rodríguez-Pascual MLN, Calderín-Morales MDP. Usefulness of Lung Ultrasound Examinations Performed by Primary Care Physicians in Patients With Suspected COVID-19. *J Ultrasound Med.* 2021 Apr;40(4):741-750. doi: 10.1002/jum.15444. Epub 2020 Aug 27. PMID: 32852112; PMCID: PMC7461383

17. Raiteri A, Muratori L, Faggiano C, Alvisi M, Serio I, Piscaglia F. Efficacy of a short course of lung ultrasound for primary care physicians in the assessment of COVID-19-positive patients. *Fam Pract.* 2022 Jul 19;39(4):656-661. doi: 10.1093/fampra/cmab150. PMID: 35018438; PMCID: PMC8755385.

18. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, Perlini S, Torri E, Mariani A, Mossolani EE, Tursi F, Mento F, Demi L. Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method. *J Ultrasound Med.* 2020 Jul;39(7):1413-1419. doi: 10.1002/jum.15285. Epub 2020 Apr 13. PMID: 32227492; PMCID: PMC7228287.

19. Martínez-Redondo J, Comas C, Pujol Salud J, Crespo-Pons M, García-Serrano C, Bravo MO, Peruga JMP. The Risk of Hospitalization in COVID-19 Patients Can Be Predicted by Lung Ultrasound in Primary Care. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Jun 4;18(11):6083. doi: 10.3390/ijerph18116083. PMID: 34200028; PMCID: PMC8200245.

20. Guzmán-García MB, Mohedano-Moriano A, González-González J, Morales-Cano JM, Campo-Linares R, Lozano-Suárez C, Estrada-Álvarez TP, Romero-Fernández MM, Aguilar-Galán EV, Criado-Álvarez JJ. Lung Ultrasound as a Triage Method in Primary Care for Patients with Suspected SARS-CoV-2 Pneumonia. *J Clin Med.* 2022 Oct 29;11(21):6420. doi: 10.3390/jcm11216420. PMID: 36362647; PMCID: PMC9657854.

21. Fabuel Ortega P, Almendros Lafuente N, Cánovas García S, Martínez Gálvez L, González-Vidal A. The correlation between point-of-care ultrasound and digital tomosynthesis when used with suspected COVID-19 pneumonia patients in primary care. *Ultrasound J.* 2022 Feb 22;14(1):11. doi: 10.1186/s13089-022-00257-7. PMID: 35192076; PMCID: PMC8861598.

22. Comité Técnico de RELECOV. Informe anual de la Red de Laboratorios de Secuenciación de SARS-CoV-2 (RELECOV): 2021. 30 de junio de 2023

23. Comité Técnico de RELECOV. Informe anual de la Red de Laboratorios de Secuenciación de SARS-CoV-2 (RELECOV): 2022. 30 de junio de 2023.

24. <https://coronavirus.sergas.gal/vacunación/#/> Acceso online 29/10/23

25. <https://www.sanidad.gob.es/areas/alertasEmergenciasSanitarias/alertasActuales/nCov/pbiVacunacion.htm>

26. Ministerio de Sanidad. Informe anual de salud 2022.

<https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnSNS.htm>

27. Secco G, Delorenzo M, Salinaro F, Zattera C, Barcella B, Resta F, Sabena A, Vezzoni G, Bonzano M, Briganti F, Cappa G, Zugnoni F, Demitry L, Mojoli F, Baldanti F, Bruno R, Perlini S; GERICO (Gruppo Esteso Ricerca COronaravirus) Lung US Pavia Study Group. Lung ultrasound presentation of COVID-19 patients: phenotypes and correlations. Intern Emerg Med. 2021 Aug;16(5):1317-1327. doi: 10.1007/s11739-020-02620-9. Epub 2021 Mar 1. PMID: 33646508; PMCID: PMC7917171.

PUNTOS CLAVE

- *La ecografía pulmonar era una técnica de escaso uso antes de la pandemia a pesar de existir evidencia científica en algunas patologías.*
- *En Atención Primaria su utilización era marginal.*
- *El estudio confirma la utilidad y factibilidad de la ecografía pulmonar en atención primaria en el diagnóstico y seguimiento de patología infecciosa.*