

REUE | Original

Utilidad de la ecografía pulmonar en pacientes con COVID-19 en urgencias

Coralí Álvarez-Arnau, Martina Gómez-Sierra, Rosa Ciudad-Alpuente, Laia Llaberia-Declara, Jorgina Piferrer-Martí, Judith Muñoz-Santasusagna

OBJETIVO. Describir los hallazgos en la ecografía pulmonar en pacientes atendidos en un servicio de urgencias hospitalarias con clínica sospechosa de COVID-19.

MATERIAL Y MÉTODOS. Ecografías pulmonares realizadas entre marzo de 2020 y noviembre del 2021, a pacientes con sospecha de infección por COVID-19 en urgencias de un hospital comarcal, junto con los resultados de la reacción en cadena de polimerasa (PCR) o en test de antígeno rápido (TAR), los resultados en la radiografía de tórax (RxTx), y mala evolución clínica.

RESULTADOS. Se incluyeron 649 ecografías. Un 53% de pacientes (344) fueron dados de alta y un 46,99% (305) ingresaron. El 11,25% (73) presentaron mala evolución. El 63,94% (415) presentaron una ecografía sugestiva de COVID-19 y un 71,48% (371) PCR/TAR positivos. De los pacientes con ecografía sugestiva de COVID-19, el 89,39% (371) tenían la PCR/TAR positiva y un 35,42% (147) la RxTx sugestiva de COVID-19. Los hallazgos ecográficos más frecuentes fueron la ausencia de derrame pleural (97,5%), la afectación difusa (71%), las líneas B (LB) coalescentes (56%), las consolidaciones subpleurales (52%), ≥ 3 LB en ≥ 2 zonas (51%), ≥ 3 LB en ≥ 2 zonas con afectación bilateral (41,62%) y las consolidaciones (11%). Estos porcentajes aumentaban en caso de insuficiencia respiratoria aguda y en situaciones de mala evolución clínica.

CONCLUSIONES. La ecografía pulmonar puede ser una herramienta excelente para detectar la neumonía por COVID-19 y puede ayudar a identificar los pacientes con PCR falsamente negativa o bien con RxTx no indicadora de infección por COVID-19.

Palabras clave: Ultrasonografía. Medicina de urgencias. COVID-19. SARS-CoV-2. Enfermedades pulmonares. Diagnóstico por imagen.

Usefulness of lung ultrasound in emergency department patients suspected of having COVID-19

OBJECTIVE. To describe lung ultrasound findings in hospital emergency department patients suspected of having COVID-19.

MATERIAL AND METHODS. Lung ultrasound images were recorded between March 2020 and November 2021 along with polymerase chain reaction (PCR) and rapid antigen test results. We also recorded the findings of plain chest films and progression of disease.

RESULTS. A total of 649 ultrasound images were evaluated; 344 patients (53%) were discharged and 305 (46.99%) were hospitalized. The disease progressed and became severe in 73 patients (11.25%). The ultrasound findings suggested COVID-19 in 415 patients (63.94%), and 371 patients (71.5%) had positive PCR or antigen test results. Of the 371 patients with ultrasound findings suggestive of COVID-19 (89.39%), 147 of them (35.42%) also had a chest film suggestive of COVID-19. The most common ultrasound findings were an absence of pleural effusion (97.5%), diffuse involvement (71%), coalescing B lines (56%), subpleural consolidations (52%), 3 or more B lines in 2 or more zones (51%), 3 or more B lines bilaterally in 2 or more zones (41.62%), and consolidations (11%). These percentages were higher in the group of patients with acute respiratory failure or whose disease progressed.

CONCLUSIONS. Lung ultrasonography can be an excellent tool for detecting COVID-19 pneumonia and can help identify patients with false negative PCR tests or non-suggestive chest films.

Keywords: Ultrasonography. Emergency medicine. COVID-19. SARS-CoV-2. Lung disease. Diagnostic imaging.

Filiación de los autores: Servicio de Urgencias, Hospital Santa Caterina de Salt, Parc Martí i Julià, Salt, Girona, España. Institut d'Assistència Sanitària (IAS), España.

Correspondencia: Coralí Álvarez-Arnau. Hortes, 10. 17001 Girona, España.

E-mail: coraliaalvarez@gmail.com

Información del artículo: Recibido: 1-3-2023 Aceptado: 5-6-2023. Online: 15-6-2023.

Editor responsable: Guillermo Burillo-Putze.

Introducción

En diciembre de 2019 se identificaron los primeros casos de neumonía causada por un nuevo Coronavirus, el SARS-CoV-2 o COVID-19¹. El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró una pandemia mundial por COVID-19².

Se hizo imprescindible la identificación rápida de los casos y la estratificación de la gravedad, lo que llevó a la necesidad de disponer de herramientas diagnósticas fiables y eficaces.

El método diagnóstico de elección fue la prueba de reacción en cadena de polimerasa (PCR) o el test de antígeno rápido (TAR) del SARS-CoV-2 en muestra de exudado nasofaríngeo^{3,4}, con una sensibilidad estimada alrededor del 66-80%, dependiendo de la técnica utilizada y de la fase de la infección⁵.

La radiografía de tórax (RxTx) tiene una sensibilidad del 59-69% en pacientes ingresados y del 42% en pacientes ambulatorios^{6,7}. La tomografía axial computarizada (TAC)⁸ y la ecografía pulmonar⁹ tienen una sensibilidad similar, del 94%.

Atendiendo a la literatura médica publicada, en la neumonía por COVID-19 se ha identificado un patrón intersticial radiológico similar a otros coronavirus^{10,11}. Feng Pan et al.¹² observaron los cambios que se producían en la TAC desde las fases iniciales de la enfermedad, con opacidades en vidrio deslustrado de predominio en lóbulos inferiores, con afectación periférica y bilateral, hasta la progresión a consolidaciones multilobares en los casos más graves^{12,13}.

La realización de la TAC torácica en la pandemia suponía grandes limitaciones: riesgo de contagio en el traslado, manejo de la inestabilidad hemodinámica de los pacientes, tiempo necesario para la realización de la prueba y para la desinfección de las instalaciones, el coste, radiación, etc.

Teniendo en cuenta la afectación periférica del pulmón en el COVID-19, se han publicado varios estudios sobre el papel de la ecografía pulmonar en dichas situaciones¹⁴⁻¹⁶.

Volpicelli et al.¹⁷ y Galgani et al.¹⁸, publicaron una revisión donde proponían cuatro categorías de probabilidad de presentar neumonía por COVID-19 según los hallazgos ecográficos: irregularidad de la línea pleural, líneas B (LB) focales, multifocales y/o coalescentes (*light beam*), consolidaciones subpleurales, afectación parcheada (zonas sanas alternadas con zonas patológicas) y consolidaciones lobares, en mucha menor frecuencia^{19,20}.

La ecografía pulmonar es una herramienta rápida y sensible para detectar signos de afectación pulmonar por COVID-19 y puede tener mucha utilidad en el triaje, en la estratificación de la gravedad y en la monitorización del patrón de aireación en los pacientes críticos^{21,22}.

Por esta razón el objetivo de nuestro estudio es describir las características del grupo de pacientes en nuestro servicio de urgencias con clínica sospechosa de COVID-19 y los hallazgos ecográficos de infección por COVID-19.

Como objetivos secundarios, planteamos comparar las ecografías pulmonares sugestivas de COVID-19 con los resultados en la PCR/TAR y las alteraciones en la RxTx, así como conocer la relación de dichos hallazgos, en los pacientes que presentaron insuficiencia respiratoria aguda (IRA) y mala evolución durante el ingreso.

Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo realizado entre marzo de 2020 de noviembre de 2021, de los pacientes que acudieron al servicio de urgencias de un hospital comarcal con sintomatología de infección por COVID-19.

Los criterios de inclusión en el estudio fueron: pacientes mayores de 14 años con sintomatología sugestiva de infección por COVID-19 que se les ha podido realizar ecografía pulmonar clínica y evidentemente, han contestado afirmativamente el consentimiento informado. Se consideró clínica sugestiva de COVID-19: fiebre y/o disnea y/o odinofagia y/o cefalea y/o anosmia y/o aguesia y/o diarrea o vómitos. Se excluyeron a los pacientes en los que los datos de filiación o los registros de los hallazgos ecográficos eran incompletos, los que desconocían el tiempo del inicio de los síntomas y los que presentaban antecedentes de infección por COVID-19 con PCR/TAR negativa en el momento de la consulta en urgencias.

El muestreo fue no probabilístico, por conglomerados, y el tamaño muestral calculado necesario en el inicio fue de 160 pacientes con un intervalo de confianza (IC) del 95% y una precisión de 15 unidades porcentuales. Se estimó una pérdida de un 10%.

Se recogieron variables sociodemográficas generales (edad, sexo, fecha de visita, nivel de triaje según el Modelo Andorrano de Triaje, tabaquismo, comorbilidades) y variables clínicas (sintomatología, días de síntomas, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, fracción de oxígeno inspirado, temperatura, resultado PCR/TAR, resultado RxTx, resultado de ecografía pulmonar, destino del paciente, necesidad de ventilación).

Se definieron como hallazgos de afectación pulmonar por COVID-19 en la ecografía pulmonar: ≥ 3 LB o LB coalescentes en ≥ 2 campos pulmonares con afectación bilateral y ausencia de derrame pleural^{17,18}.

Se utilizó la escala de Soldati et al. para puntuar los hallazgos ecográficos en las 12 áreas torácicas: 0 puntos: Líneas A o < 3 LB, 1 punto: ≥ 3 LB, 2 puntos: LB coalescentes o consolidaciones subpleurales, 3 puntos: consolidación > 3 cm o afectación de $> 50\%$ de los campos pulmonares estudiados o ≥ 6 áreas de afectación¹⁵.

Se ha definido como RxTx sospechosa de COVID-19 los infiltrados intersticiales difusos con afectación bilateral.

Teniendo en cuenta que todos los pacientes que han requerido ingreso hospitalario en nuestro estudio precisaron oxigenoterapia porque presentaban una situación de IRA²³, se equiparó la condición de IRA con la necesidad de ingreso²⁴. Los criterios de mala evolución fueron la necesidad de soporte con ventilación mecánica no invasiva (VMNI) y/o invasiva (VMI) o fallecimiento.

Se utilizó un ecógrafo Mindray DC40 y una sonda portátil Léleman S7 (preset pulmonar, sonda convexa y grabación de las imágenes obtenidas). Las ecografías registradas fueron realizadas por los adjuntos de urgencias de nuestro hospital que habían recibido un mínimo de 5 horas de formación en la realización de dicha técnica¹⁷. Se exploraron las áreas torácicas según el consenso de expertos^{25,26} y se registraron los hallazgos ecográficos en una hoja estandarizada de Exce![®].

Las RxTx han sido realizadas con los equipos portátiles BMX-AR30 y Transportix B-D-C (TX-40HF-B-D-C) en proyección anteroposterior. La evaluación y redacción de los informes de las RxTx fueron realizados por los radiólogos de nuestro hospital, los cuales desconocían tanto la sintomatología como los hallazgos de las ecografías pulmonares de los pacientes.

La recogida de datos se realizó mediante la consulta en la historia clínica de los pacientes incluidos en el estudio, solicitando previamente el consentimiento informado vía telefónica. Se grabaron todas las llamadas y se verificó la identidad con el nombre completo y el documento nacional de identidad y/o documento de extranjería en el caso de ciudadanos de nacionalidad no española. Durante la llamada se informó brevemente sobre las características del estudio, motivo por el cual se solicitó el correo electrónico y/o dirección postal para enviar la información completa a los pacientes/familiares.

Debido a la evolución de la pandemia, a partir del 1 de marzo de 2021 se incorporó el consentimiento informado por escrito en el momento de la visita a urgencias debidamente cumplimentado por el paciente o representante legal, según la situación clínica del paciente.

El proyecto fue aprobado y tutelado por el Comité de Ética de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital Josep Trueta de Girona. El análisis estadístico de las variables cuantitativas se realizó mediante los estadísticos descriptivos de posición (media, mediana, percentiles) y de dispersión (desviación estándar). Las variables cualitativas se tabularon mediante tablas de frecuencias absolutas y relativas.

La proporción de pacientes que presentaban una determinada característica, se informa a través de la estimación puntual con un intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

La asociación entre los hallazgos ecográficos y el resultado positivo en la PCR/TAR COVID-19, IRA y mala evolución se estudió a través de la *odds ratio* (OR) con un IC 95%. En caso de que fuera necesario, la OR se ajustó con el resto de variables del estudio, mediante los modelos de regresión logística.

Los análisis se hicieron con el programa STATA 17.0, considerándose un nivel de significación del 5%.

Resultados

Se realizaron 727 ecografías pulmonares en el periodo de estudio, excluyéndose 78 pacientes, quedando una N de 649 casos.

Los resultados sociodemográficos y clínicos se presentan en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Variables sociodemográficas y clínicas

Variables	N = 649 n (%)	Mediana (SD)
Sexo		
Mujer	278 (42,84)	
Hombre	371 (57,16)	
Edad		56,3 (17,32)
Hábito tabáquico		
Fumador	48 (7,40)	
No fumador	488 (75,19)	
Exfumador	113 (17,41)	
Comorbilidades		
Sí	399 (61,01)	
No	255 (38,99)	
Tipo comorbilidad		
Obesidad	127 (19,57)	
Hipertensión arterial	204 (31,43)	
Diabetes Mellitus	87 (13,41)	
Neumopatía	92 (14,18)	
Cardiopatía	52 (8,01)	
Ictus	14 (2,16)	
Inmunosupresión	20 (3,09)	
Neoplasia	35 (5,39)	
Hepatopatía	11 (1,69)	
Nefropatía	27 (4,16)	
Endocrinopatía	84 (12,94)	
Dislipemia	51 (7,86)	
E. neurológica	7 (1,08)	
E. digestiva	7 (1,08)	
Gestante	12 (1,85)	
PCR COVID-19		
No realizada	45 (6,93)	
Negativa	84 (12,94)	
Positiva	520 (80,12)	
Días sintomatología		7,36 (5,55)
Síntomas		
Tos	440 (67,80)	
Disnea	275 (42,37)	
Odinofagia	56 (8,63)	
Fiebre	479 (73,92)	
Cefalea	129 (19,88)	
Anosmia	77 (11,86)	
Ageusia	68 (10,48)	
Vómitos y/o diarrea	136 (20,96)	
Frecuencia respiratoria (respiraciones/minuto)		23,44 (6,32)
SaFI (saturación O₂/FiO₂)		442,70 (65,46)
Radiografía tórax (RxTx)		
Realizada	607 (93,53)	
No realizada	42 (6,47)	
Resultados RxTx (N 450)		
Sugestiva COVID-19	184 (30,31)	
No sugestiva COVID-19	423 (69,69)	
Ecografía pulmón		
Sugestiva COVID-19	416 (64,1)	
No sugestiva COVID-19	233 (35,9)	
Destino		
Alta	344 (53)	
Ingreso	305 (47)	
Mala evolución		
Totales	73 (11,25)	
Fallecimientos	9 (1,39)	
VMI	15 (2,31)	
VMNI o TAF	58 (8,93)	

VMI: ventilación mecánica invasiva; VMNI: ventilación mecánica no invasiva; TAF: terapia alto flujo de oxígeno.

diagrama de flujo de pacientes

Clínica sospechosa COVID-19? Sí
 CRITERIOS DE INCLUSIÓN ? Sí
 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN ? NO
 consentimiento informado? Sí
 - > ECOGRAFÍA PULMONAR...

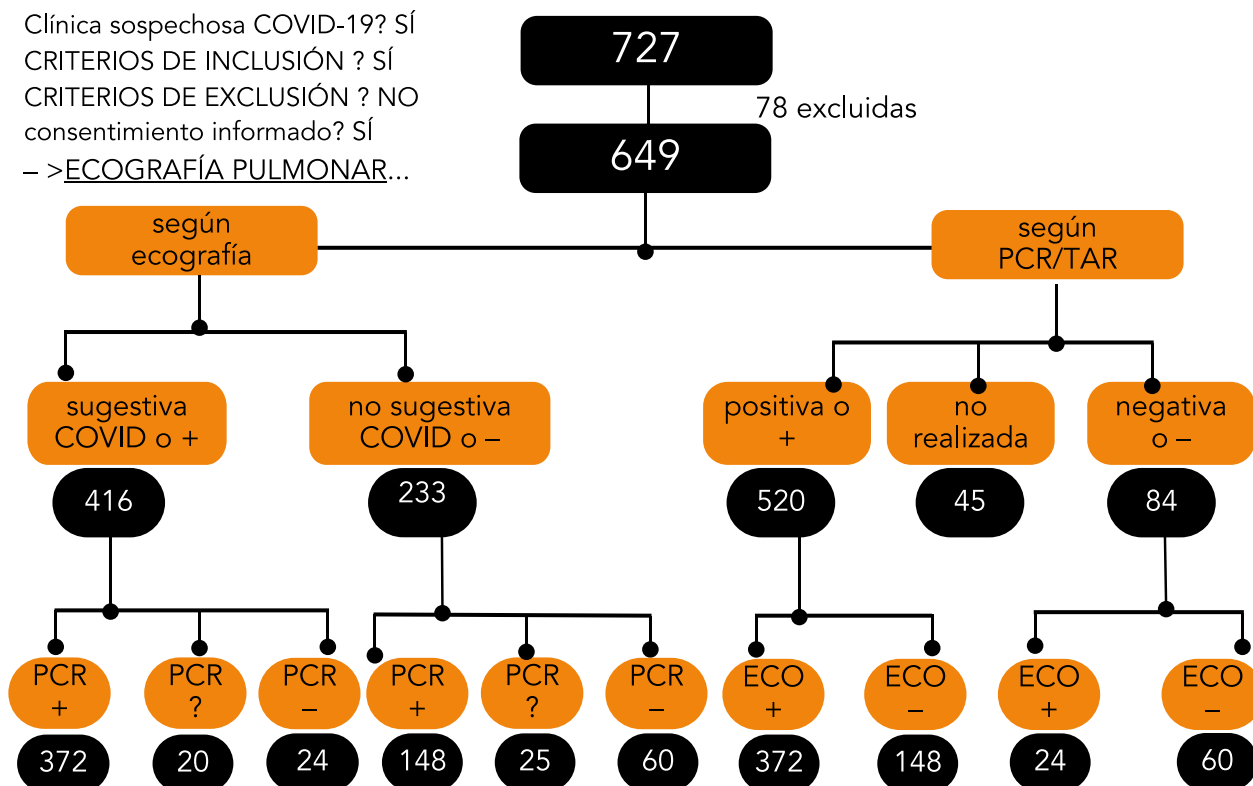


Figura 1. Diagrama de flujo de pacientes del estudio.

Eco +: Ecografía sugestiva de COVID-19; Eco -: Ecografía no sugestiva de COVID-19; PCR/TAR +: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 positiva; PCR/TAR -: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 negativa; PCR/TAR ?: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 no realizada.

El 64% de los pacientes (416) con clínica sospechosa de COVID-19, presentaron una ecografía pulmonar sugestiva de COVID-19 (Figura 1).

Presentaban afectación ecográfica > 50% área pulmonar total explorada (o bien > 6 áreas torácicas afectadas) 412 pacientes (63,5%).

La PCR/TAR fue positiva en 520 pacientes (80%) y de éstos un 71,54% (372) tenían una ecografía sugestiva (Figura 2). Un 57,32% tenían PCR/TAR positiva y ecografía pulmonar sugestiva de COVID. Sólo un 3,7% (24) con ecografía sugestiva de COVID-19 tenían PCR/TAR negativo. Un 9,24% (60 pacientes) tenían ecografía no sugestiva y PCR/TAR negativos. En total 148 pacientes (22,8%) tenían la PCR/TAR positivos, pero la ecografía no era sugestiva. En 45 pacientes (7%) no se pudo realizar PCR/TAR, de los cuales 20 (3%) tenían la ecografía sugestiva de COVID-19.

De los pacientes con ecografía sugestiva de COVID-19, un 89,4% (372) tenían la PCR/TAR positivos y de éstos, un 39,52% (147) la RxTx compatible con COVID, un 28,49% (106) la RxTx anodina y un 29,57% (110) la RxTx patológica, pero no sugestiva de COVID-19. Un 1,9% (8) tenían la PCR/TAR negativas con RxTx y ecografía sugestiva de COVID-19. Únicamente hubo 28 pacientes con RxTx sugestiva de COVID-19 y ecografía no sugestiva, y de éstos

20 pacientes (3%) tenían la PCR/TAR positivos (Figura 3).

Los hallazgos ecográficos de los pacientes con PCR/TAR positivos fueron por orden de frecuencia: la ausencia de derrame pleural en 507 pacientes (97,5%, OR 0,47 con IC 95%, $p < 0,05$), la afectación de $\geq 50\%$ o ≥ 6 áreas en 368 (70,77%, OR 2,54), las LB coalescentes en 294 (56,53%, OR 2,13), las consolidaciones subpleurales en 271 (52,12%, OR 1,36), ≥ 3 LB en ≥ 2 zonas en 267 (51,35%, OR 1,6), ≥ 3 LB en ≥ 2 zonas bilaterales en 217 (41,73%, OR 1,75) y las consolidaciones en cualquier lugar en 42 (8,08%, OR 0,94) (Figura 4). En el subgrupo de PCR/TAR positivos que presentaban IRA (N 257, 39,6% del total) las alteraciones observadas fueron: ausencia de derrame pleural en 246 (95,72%, OR 0,23), la afectación de $\geq 50\%$ o ≥ 6 áreas en 222 (86,38%, OR 4,68), las LB coalescentes en 173 (67,32%, OR 3,78), las consolidaciones subpleurales en 170 (66,15%, OR 1,61), ≥ 3 LB en ≥ 2 zonas en 179 (69,65%, OR 2,27), ≥ 3 LB en ≥ 2 zonas bilaterales en 154 (59,92%, OR 2,17) y las consolidaciones en 30 (71,43%, OR 3,08). Y finalmente en el subgrupo de PCR/TAR positivos y que presentaron mala evolución (N68) durante el ingreso, se observó la ausencia de derrame pleural en 66 (97,1%, OR 2,04), la afecta-

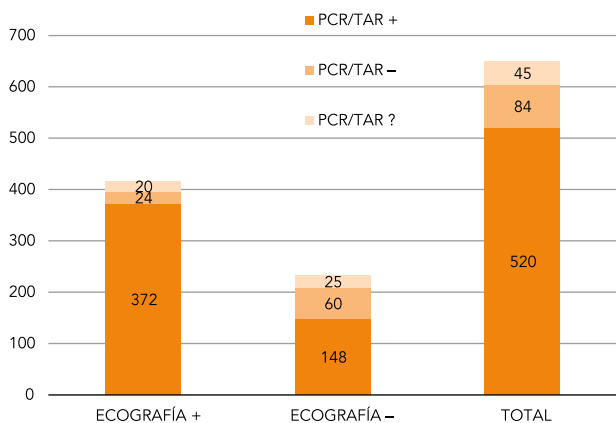
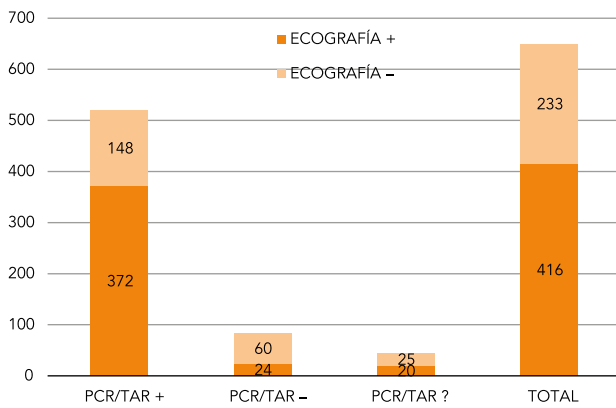


Figura 2. Pacientes con ecografía pulmonar sugestiva o no de COVID-19 según resultados de PCR/TAR y resultado de la PCR/TAR según los hallazgos de la ecografía pulmonar. Ecografía +: Ecografía sugestiva de COVID-19; Ecografía -: Ecografía no sugestiva de COVID-19; PCR/TAR+: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 positiva; PCR/TAR -: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 negativa; PCR/TAR?: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 no realizada.

ción de $\geq 50\%$ o ≥ 6 áreas en 62 (91,2%, OR 4,93), las LB coalescentes en 46 (67,65%, OR 1,72), las consolidaciones subpleurales en 44 (64,7%, OR 1,82), ≥ 3 LB en ≥ 2 zonas en 51 (75%, OR 3,28), ≥ 3 LB en ≥ 2 zonas bilaterales en 48 (70,59%, OR 4,01) y las consolidaciones en 8 (11,76%, OR 1,98).

El score de los hallazgos ecográficos fue en el grupo PCR/TAR positivos de 16,19 (DE 9), en el grupo de IRA de 20 (DE 7,29) y en el de mala evolución de 20,81 (DE 6,83). La ecografía fue sugestiva de COVID en los PCR/TAR positivos en 371 (71,48%), en 221 (85,33%) con IRA y en 61 (88,41%) con mala evolución. La RxTx también fue sugestiva de COVID en 167 (32,18%), en 138 (53,28%) con IRA y en 43 (62,32%) con mala evolución (Figura 5).

Discusión

De los resultados de nuestro trabajo, se observa que la ecografía pulmonar es una buena herramienta para detectar la neumonía por COVID-19 en pacientes que llegan a ur-

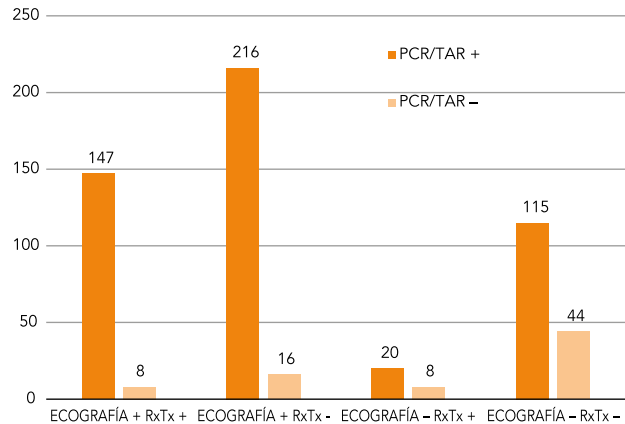


Figura 3. Hallazgos en la ecografía pulmonar según los resultados en la radiografía de tórax y la PCR/TAR.

Ecografía +: Ecografía sugestiva de COVID-19; Ecografía -: Ecografía no sugestiva de COVID-19; PCR/TAR +: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 positiva; PCR/TAR -: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 negativa; PCR/TAR?: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 no realizada; RxTx +: Radiografía de tórax sugestiva de COVID-19; RxTx -: Radiografía de tórax no sugestiva de COVID-19.

gencias con clínica sospechosa en situación de pandemia, siguiendo la misma línea de otros estudios^{12,14-18,20,22,24,25,27,28}.

Se detectaron algunos pacientes con PCR/TAR positivos y ecografía no sugestiva, probablemente porque se encontraban en los primeros días de la infección vírica o no tenían afectación pulmonar.

Hubo pocos casos de PCR negativa y ecografía sugestiva, suponemos que estos resultados podrían darse por ser falsos negativos de la PCR o bien por patrones ecográficos inespecíficos que podrían simular el COVID-19²⁹.

Los hallazgos ecográficos más frecuentes observados en los pacientes PCR/TAR positivos fueron las LB en forma de patrón intersticial con ≥ 3 LB en ≥ 2 campos de forma bilateral y difusa y, sobre todo, la ausencia de derrame pleural, resultados coherentes con publicaciones recientes^{9,12,15,16,18,20,22,24,25,28}. Estos hallazgos se hicieron más prevalentes en pacientes con IRA y en el grupo de mala evolución. En cambio, observamos un ligero aumento del porcentaje de derrame pleural en pacientes más graves, hecho que se pudiera explicar por tratarse de pacientes con más comorbilidad.

La especificidad de la ecografía pulmonar en el COVID-19 seguramente no es muy alta, ya que hallazgos similares se observan en otras enfermedades pulmonares víricas²⁹, en la tromboembolia pulmonar, en metástasis, en enfermedades crónicas intersticiales, etc. En cualquier caso, dado el contexto de nuestro estudio, con alta prevalencia de COVID-19, esta especificidad es muy superior.

Acorde con los resultados expuestos anteriormente, en un 54% de los pacientes con prueba positiva por COVID-19 y RxTx no sugestiva, visualizamos afectación pulmonar mediante ecografía pulmonar. Por ello, la ecografía pulmonar puede ayudar a identificar los pacientes con

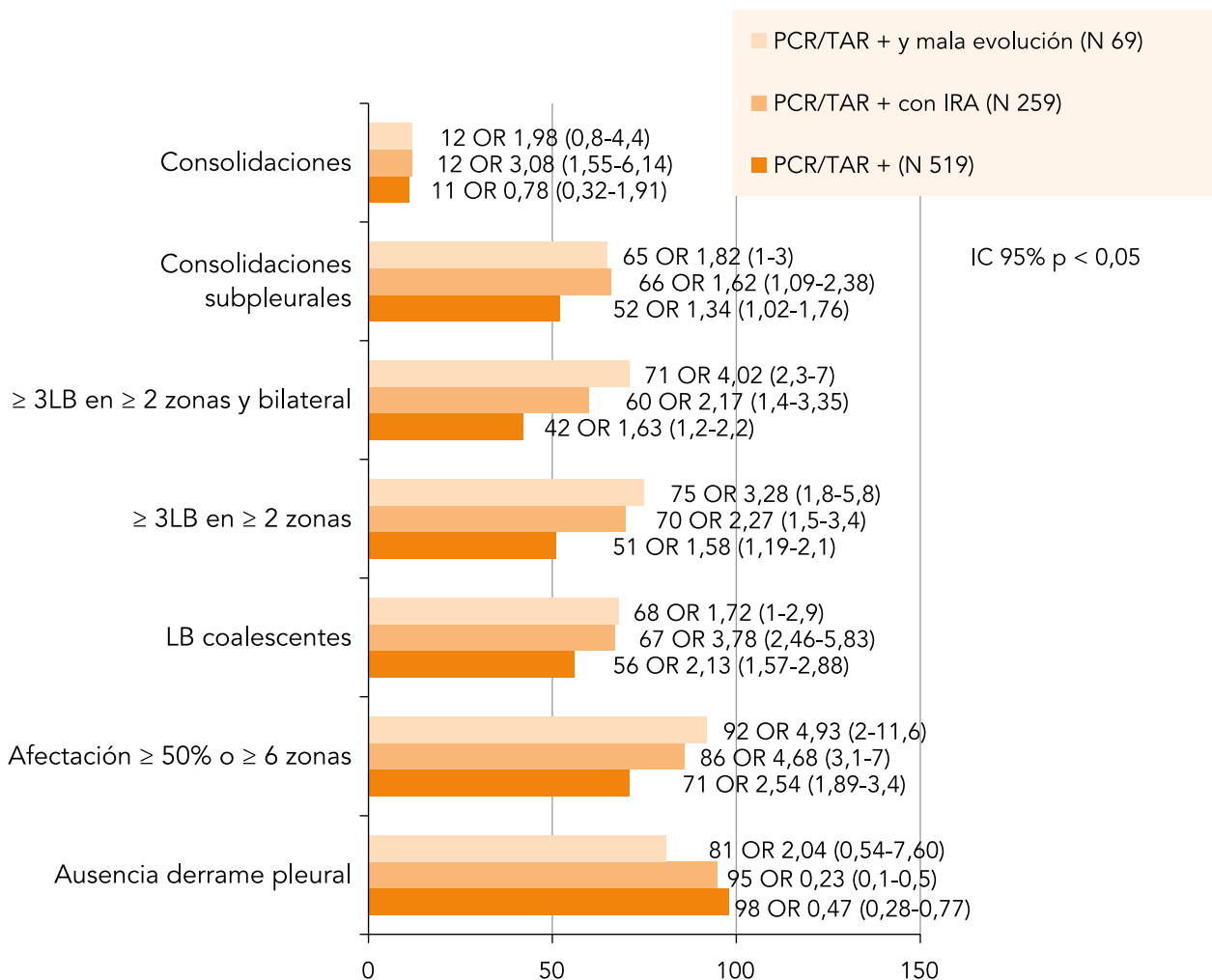


Figura 4. Porcentaje de las alteraciones observadas en la ecografía pulmonar de pacientes PCR/TAR positivo según nivel de gravedad.

PCR/TAR +: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 positiva; IRA: insuficiencia respiratoria aguda; mala evolución: requerimiento de ventilación mecánica invasiva y/o no invasiva o exitus; LB: líneas B; OR: odds ratio; IC Índice de confianza.

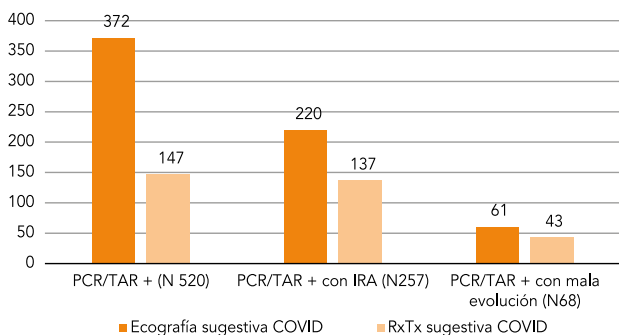


Figura 5. Diferencias entre los resultados de la ecografía pulmonar sugestiva de COVID-19 y la radiografía de tórax sugestiva de COVID-19 según el nivel de gravedad en pacientes PCR/TAR positivos.

PCR/TAR +: Prueba reacción en cadena de la polimerasa o test de antígenos rápido por COVID-19 positiva; IRA: insuficiencia respiratoria aguda; mala evolución: requerimiento de ventilación mecánica invasiva y/o no invasiva o fallecimiento; Ecografía sugestiva de COVID: ≥ 3 líneas B (LB) o LB coalescentes en ≥ 2 campos pulmonares con afectación bilateral y ausencia de derrame pleural; RxTx sugestiva de COVID: Radiografía de tórax con infiltrado intersticial de forma bilateral.

neumonía por COVID-19 con PCR falsamente negativa o bien con RxTx no sugestiva. Este hecho está en consonancia con los resultados de los estudios previos realizados sobre la alta sensibilidad en la detección precoz de neumopatía por viriasis^{16,17,19,29,30}.

Sólo un 3% de los PCR/TAR positivos presentaron una ecografía no sugestiva y RxTx sugestiva, pero se trata de

enfermos que tenían previamente una enfermedad pulmonar o cardíaca crónica, pero sin cumplir criterios ecográficos de neumonía por COVID-19.

La ecografía pulmonar debe ser complementaria a la RxTx y es muy útil en casos de neumonía incipiente o leve en la que aún no aparecen alteraciones radiológicas, ya que es más sensible que ésta, inocua y rápida. En pacien-

tes más graves (IRA o mala evolución), observamos que estas diferencias son menores, debido a que los cambios radiológicos se hacen más obvios.

En el diseño de los objetivos de nuestro estudio, no se contempló la comparación entre los hallazgos ecográficos, de RxTx y de la TAC, porque en el contexto de la pandemia, en nuestro hospital (centro sanitario de tipo comarcal), sólo se realizaba TAC en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos o sospecha de embolia pulmonar.

Otra limitación del estudio ha sido la dificultad de re-

clutar pacientes graves (sólo 15 VMI y 9 fallecimientos), probablemente porque, aunque se realizara la ecografía pulmonar, el informe era verbal y no escrito, y el paciente pasaba rápidamente a cargo de la unidad de críticos.

Creemos que el uso de la ecografía pulmonar clínica integrada en la valoración inicial del paciente COVID-19, juntamente con la PCR/TAR y la RxTx, puede mejorar la sensibilidad diagnóstica y posiblemente pronóstica.

Son necesarios más estudios para la estratificación, pronóstico y monitorización de los hallazgos ecográficos con respecto a la evolución de esta enfermedad.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: Los autores declaran la no existencia de financiación en relación con el presente artículo.

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes, acuerdo de publicación y cesión de derechos de los datos a la Revista Española de Urgencias y Emergencias.

Artículo no encargado por el Comité Editorial y con revisión externa por pares.

Agradecimientos: Equipo de médicos, enfermería y auxiliares de Urgencias de Santa Caterina de Salt (IAS) E. Gaitan (Jefe del servicio de Urgencias), E. Picart (Jefa clínica del servicio de Urgencias). Ayuda técnica: IDIBGI (Institut de Investigació Biomèdica de Girona), X. Basurto (Médico adjunto Urgencias Hospital de Figueres), F. Adroher (Ingeniero y técnico en Excel®).

BIBLIOGRAFÍA

1. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun.* 2020;109:102433.
2. Zarocostas J. How to fight an infodemic. *Lancet.* 2020;395:676.
3. Toma y transporte de muestras para diagnóstico por PCR de SARS-CoV-2 [Internet]. Ministerio de Sanidad. Gobierno de España. Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación; 2020. (Consultado 34 Octubre 2020). Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/202005018_Toma_muestras.pdf
4. Mak GC, Cheng PK, Lau SS, Wong KK, Lau CS, Lam ET, et al. Evaluation of rapid antigen test for detection of SARS-CoV-2 virus. *J Clin Virol.* 2020;129:104500.
5. Watson J, Whiting PF, Brush JE. Interpreting a covid-19 test result. *BMJ.* 2020;m1808.
6. Guan WJ, Ni XY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020;382:1708-20.
7. Weinstock M, Echenique A, Russel J. Chest X-Ray Findings in 636 Ambulatory Patients with COVID-19 Presenting to an Urgent Care

Center: A Normal Chest X-Ray Is no Guarantee. *JUCM: The Journal of Urgent Care Medicine* [Internet]. 2020 Apr (Consultado 24 Febrero 2021). Disponible en: <https://www.jucm.com/documents/jucm-covid-19-study-pub-april-2020.pdf>

8. Kim H, Hong H, Yoon SH. Diagnostic Performance of CT and Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction for Coronavirus Disease 2019: A Meta-Analysis. *Radiology.* 2020;296:E145-55.
9. Tung-Chen Y, Martí de Gracia M, Díez-Tascón A, Alonso-González R, Agudo-Fernández S, Parra-Gordo ML, et al. Correlation between Chest Computed Tomography and Lung Ultrasonography in Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Ultrasound Med Biol.* 2020;46:2918-26.
10. Pascarella G, Strumia A, Piliago C, Bruno F, Del Buono R, Costa F, et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med.* 2020;288:192-206.
11. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology.* 2020;295:715-21.
12. Peng QY, Wang XT, Zhang LN, Chinese Critical Care Ultrasound Study Group (CCUSG). Findings of lung ultrasonography of novel coronavirus pneumonia during the 2019-2020 epidemic. *Intensive Care Med.* 2020;46:849-50.
13. Song F, Shi N, Shan F, Zhang Z, Shen J, Lu H, et al. Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia. *Radiology.* 2020;295:210-7.
14. Buonsenso D, Pata D, Chiaretti A. COVID-19 outbreak: less stethoscope, more ultrasound. *Lancet Respir Med.* 2020;8:e27.
15. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, et al. Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method. *J Ultrasound Med.* 2020;39:1413-9.
16. Volpicelli G, Lamorte A, Villén T. What's new in lung ultrasound during the COVID-19 pandemic. *Intensive Care Med.* 2020;46:1445-8.
17. Volpicelli G, Gargani L. Sonographic signs and patterns of COVID-19 pneumonia. *Ultrasound J.* 2020;12:22.
18. Gargani L, Soliman-Aboumarie H, Volpicelli G, Corradi F, Pastore MC, Cameli M. Why, when, and how to use lung ultrasound during the COVID-19 pandemic: enthusiasm and caution. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2020;21:941-8.
19. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lich-

tenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012;38:577-91.

20. Poggiali E, Dacrema A, Bastoni D, Tinelli V, Demichele E, Mateo Ramos P, et al. Can Lung US Help Critical Care Clinicians in the Early Diagnosis of Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia? *Radiology.* 2020;295:E6.
21. Huang Y, Wang S, Liu Y, Zhang Y, Zheng C, Zheng Y, et al. A Preliminary Study on the Ultrasonic Manifestations of Peripulmonary Lesions of Non-Critical Novel Coronavirus Pneumonia (COVID-19). *SSRN Electronic Journal.* 2020.
22. Vetrugno L, Bove T, Orso D, Barbariol F, Bassi F, Boero E, et al. Our Italian experience using lung ultrasound for identification, grading and serial follow-up of severity of lung involvement for management of patients with COVID-19. *Echocardiography.* 2020;37:625-7.
23. Roussos C, Koutsoukou A. Respiratory failure. *Eur Respir J Suppl.* 2003;47:3s-14s.
24. Nova A, Rezaogli E, Eronia N, Benini A, Scognamiglio A, Foti G, et al. Prognostic Performance of Bedside Lung Ultrasound Score (LUSS) and ROX Index in Hypoxemic Respiratory Failure Due to COVID-19. *Diagnosics.* 2023;13(7).
25. Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, et al. Is There a Role for Lung Ultrasound During the COVID-19 Pandemic? *J Ultrasound Med.* 2020;39:1459-62.
26. Pérez Pallarés J, Botana M, Flandes J, Briones A, Cordovilla R, Martínez R. Manual SEPAR de Procedimientos 33. In: *Ecografía Torácica.* Barcelona: SEPAR; 2019.
27. Testa A, Soldati G, Copetti R, Giannuzzi R, Portale G, Gentiloni-Silveri N. Early recognition of the 2009 pandemic influenza A (H1N1) pneumonia by chest ultrasound. *Crit Care.* 2012;16:R30.
28. Peyrony O, Marbeuf-Gueye C, Truong V, Giroud M, Rivière C, Khenissi K, et al. Accuracy of Emergency Department Clinical Findings for Diagnosis of Coronavirus Disease 2019. *Ann Emerg Med.* 2020;76:405-12.
29. Sainz T, Udaondo C, Méndez-Echevarría A, Calvo C. Lung Ultrasound for Evaluation of COVID-19 in Children. *Arch Bronconeumol.* 2021;57:94-6.
30. Kameda T, Mizuma Y, Taniguchi H, Fujita M, Taniguchi N. Point-of-care lung ultrasound for the assessment of pneumonia: a narrative review in the COVID-19 era. *J Med Ultrason.* 2021;48:31-43.