



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.

## ORIGINAL

# Utilidad de la radiografía de tórax para evaluar el pronóstico de pacientes con COVID-19



A. Adarve Castro<sup>a,\*</sup>, T. Díaz Antonio<sup>b</sup>, E. Cuartero Martínez<sup>b</sup>, M.M. García Gallardo<sup>b</sup>, M.L. Bermá Gascón<sup>b</sup> y D. Domínguez Pinos<sup>b</sup>

<sup>a</sup> MIR-2 de Radiodiagnóstico, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

<sup>b</sup> FEA. Radiodiagnóstico. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

Recibido el 16 de octubre de 2020; aceptado el 19 de mayo de 2021

Disponible en Internet el 17 de junio de 2021

## PALABRAS CLAVE

COVID-19;  
Radiografía de tórax;  
Pronóstico;  
Mortalidad;  
Unidades de cuidados intensivos

## Resumen

**Antecedentes y objetivo:** La pandemia por SARS-CoV-2 (COVID-19) ha sido un desafío diagnóstico en el que la radiografía de tórax ha tenido un papel muy relevante. El objetivo de este estudio es determinar si la escala radiológica de valoración de ingreso hospitalario (ERVI), aplicada a las radiografías de tórax de pacientes con COVID-19 a su llegada al servicio de urgencias, se relaciona con la gravedad de la COVID-19 en términos de necesidad de ingreso hospitalario, ingreso en unidad de cuidados intensivos (UCI) o la mortalidad.

**Materiales y métodos:** Se ha realizado un estudio retrospectivo a 292 pacientes enfermos de COVID-19 que consultaron en el servicio de urgencias, en un período de mes y medio (del 16 de marzo al 30 de abril de 2020). Para estandarizar los patrones radiológicos, hemos utilizado la escala ERVI, categorizando el patrón radiológico en leve, moderado y grave. Se ha analizado la relación entre la gravedad radiológica según la escala ERVI y la necesidad de ingreso hospitalario, en UCI y la mortalidad.

**Resultados:** El 91,4% de los pacientes precisaron ingreso. Existe una asociación estadísticamente significativa entre la escala ERVI y la necesidad de ingreso hospitalario ( $p=0,03$ ). El ingreso en UCI presenta una asociación significativa con la escala ERVI ( $p<0,001$ ). Han fallecido 51 (17,5%) pacientes, de los cuales el 57% presentaba una escala ERVI grave. Cuando estudiamos la mortalidad agrupando a los pacientes según su resultado en la escala ERVI y su rango de edad, el porcentaje de fallecidos aumenta a partir de los 70 años en los pacientes con una escala ERVI moderada y grave.

**Conclusiones:** La radiografía de tórax en pacientes con COVID-19 a su llegada al servicio de urgencias es una herramienta pronóstica en cuanto a la decisión de ingreso hospitalario, en UCI y mortalidad, de manera que las escalas ERVI graves tienen una mayor mortalidad e ingreso en UCI con una diferencia estadísticamente significativa.

© 2021 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [elaadarve@hotmail.com](mailto:elaadarve@hotmail.com) (A. Adarve Castro).

**KEYWORDS**

COVID-19;  
Chest X-rays;  
prognosis;  
Mortality;  
Intensive care unit

**Usefulness of chest X-rays for evaluating prognosis in patients with COVID-19****Abstract**

*Background and aims:* The pandemic caused by SARS-CoV-2 (COVID-19) has been a diagnostic challenge in which chest X-rays have had a key role. This study aimed to determine whether the Radiological Scale for Evaluating Hospital Admission (RSEHA) applied to chest X-rays of patients with COVID-19 when they present at the emergency department is related with the severity of COVID-19 in terms of the need for admission to the hospital, the need for admission to the intensive care unit (ICU), and/or mortality.

*Material and methods:* This retrospective study included 292 patients with COVID-19 who presented at the emergency department between March 16, 2020 and April 30, 2020. To standardize the radiologic patterns, we used the RSEHA, categorizing the radiologic pattern as mild, moderate, or severe. We analyzed the relationship between radiologic severity according to the RSEHA with the need for admission to the hospital, admission to the ICU, and mortality.

*Results:* Hospital admission was necessary in 91.4% of the patients. The RSEHA was significantly associated with the need for hospital admission ( $p=0.03$ ) and with the need for ICU admission ( $p<0.001$ ). A total of 51 (17.5%) patients died; of these, 57% had the severe pattern on the RSEHA. When we analyzed mortality by grouping patients according to their results on the RSEHA and their age range, the percentage of patients who died increased after age 70 years in patients classified as moderate or severe on the RSEHA.

*Conclusions:* Chest X-rays in patients with COVID-19 obtained in the emergency department are useful for determining the prognosis in terms of admission to the hospital, admission to the ICU, and mortality; radiologic patterns categorized as severe on the RSEHA are associated with greater mortality and admission to the ICU.

© 2021 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

A finales de 2019 comenzaron a registrarse en Wuhan (China) varios casos de neumonía de origen desconocido. Inicialmente, la enfermedad parecía restringirse únicamente a las zonas vecinas, pero a comienzos de 2020 empezaron a confirmarse los primeros casos fuera del continente asiático. El 30 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara que el brote de COVID-19 constituye una emergencia de salud pública de preocupación internacional. El 11 de marzo de 2020, la OMS declara oficialmente la pandemia. La OMS ha informado que España ha sido uno de los principales focos europeos y mundiales de la infección durante la segunda mitad del mes de marzo y abril que son los meses de realización de este estudio<sup>1</sup>.

El coronavirus produce afectación pulmonar, con hallazgos que pueden ser visualizados mediante pruebas radiológicas. Mientras que en China se utilizó la tomografía computarizada (TC) de tórax como técnica diagnóstica de la infección por COVID-19<sup>2,3</sup>, la Radiological Society of North America (RSNA), el American College of Radiology (ACR) y la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) afirmaron que, pese a que la TC es más sensible, no debería usarse como técnica de primera línea para el diagnóstico de COVID-19, debido a su dificultad técnica y organizativa. En cambio, estos organismos sí recomendaban la utilización de la radiografía de tórax con tal fin en aquellos pacientes sospechosos de COVID-19 por la presencia de síntomas de insuficiencia respiratoria aguda y/o fiebre<sup>4,5</sup>. La imagen radiológica fue fundamental para apoyar el diagnóstico de la enfermedad en un momento en el que el acceso a las pruebas de RT-PCR

de SARS-CoV-2 o el acceso a pruebas serológicas estaba muy limitado por su baja disponibilidad<sup>6</sup>.

Existen distintas escalas para la valoración de la infección por SARS-CoV-2 en radiografía de tórax tal como recoge Wasilewski et al.<sup>7</sup> en su artículo de revisión.

El sistema de puntuación de la gravedad de los hallazgos radiológicos en la radiografía de tórax presentado por Taylor et al.<sup>8</sup> fue creado en la era pre-COVID-19, y su objetivo era simplificar los informes radiológicos agrupando los hallazgos en cinco categorías según su gravedad, en pacientes hospitalizados con infección respiratoria aguda.

Wong et al.<sup>9</sup> han adaptado y simplificado la escala de evaluación del edema pulmonar por radiografía de tórax (RALE)<sup>10</sup> con el fin de describir el curso y la gravedad de los hallazgos radiológicos torácicos en la COVID-19 y correlacionarlos con los resultados de la prueba RT-PCR.

El sistema de puntuación en la radiografía de tórax propuesto por Borghesi et al.<sup>11</sup> es el único método hasta la fecha diseñado específicamente para evaluar la radiografía de tórax en pacientes con COVID-19.

La sociedad Británica de Radiología también impulsó un informe estandarizado de la radiografía de tórax ante la necesidad de utilizar un lenguaje común a la hora de valorar los hallazgos radiológicos en pacientes con COVID-19. Utiliza los términos de patrón posible, indeterminado y diagnóstico alternativo, sin hablar del valor pronóstico de la radiografía<sup>12</sup>.

En este estudio se ha utilizado la escala radiológica de valoración de ingreso hospitalario (ERVI), tal como propone el Dr. Catalá con el tutorial ESCALA ERVI revisado<sup>13</sup>, para valorar la gravedad de la COVID-19 en función de las

opacidades presentes en la radiografía de tórax. El objetivo de este trabajo es determinar si la escala ERVI aplicada a las radiografías de tórax de pacientes con COVID-19 a su llegada al servicio urgencias se relaciona con la gravedad de la enfermedad, en términos de necesidad de ingreso hospitalario, ingreso en la UCI o con la mortalidad.

## Material y método

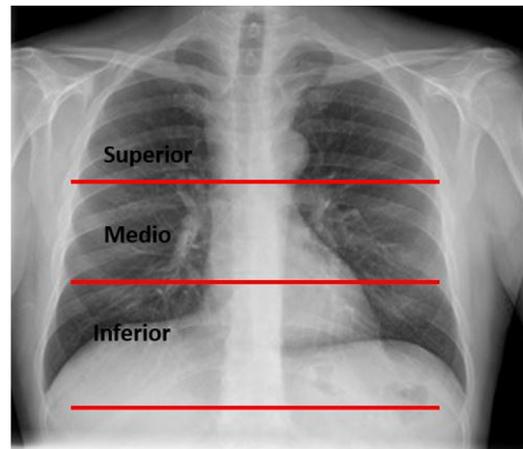
Hemos realizado un estudio observacional retrospectivo de los pacientes que acudieron al servicio de urgencias de nuestro hospital de forma consecutiva con clínica compatible con COVID-19 durante el período comprendido entre los días 16 de marzo y 30 de abril de 2020. A los pacientes se les realizó una radiografía de tórax posteroanterior y lateral o anteroposterior, en los casos que así lo precisaran (pacientes con incapacidad para mantener la bipedestación y estudios realizados con equipos portátiles). Durante ese periodo se registraron 693 pacientes con clínica compatible con COVID-19 y radiografía de tórax, que fueron informadas por el residente y el adjunto de guardia. Posteriormente, durante los meses de septiembre y octubre de 2020, se realizó una revisión de todas las radiografías de tórax incluidas en la base de datos por un segundo radiólogo del servicio, que aplicó la escala ERVI. En los casos en los que el informe inicial de la radiografía de tórax y la revisión del segundo radiólogo ofrecía discordancias, se solicitó la valoración de un radiólogo de la unidad de tórax. Solo en 25 radiografías (8,6%) se ha necesitado la valoración por el radiólogo de la unidad de tórax.

La escala ERVI desarrollada por el Dr. Catalá<sup>13</sup> valora la gravedad del proceso en función de las características de la radiografía de tórax. Esta escala solo tiene en cuenta las lesiones compatibles con COVID-19 en la radiografía de tórax, es decir, la existencia de opacidades o aumento de densidad focal o difusa, o bien de un patrón alveolointerstial.

Se ha dividido cada radiografía anteroposterior o posteroanterior en tres campos pulmonares (superior, medio e inferior) (fig. 1).

Así, la escala ERVI asigna una puntuación de la siguiente manera:

- Sin lesiones (0 puntos).
- Unilateral con menos de 3 lesiones de cualquier tipo o menos de 3 campos pulmonares afectados. a+ b (1 punto).
- Unilateral con 3 o más lesiones de cualquier tipo o los 3 campos pulmonares afectados (3 puntos).
- Bilateral: si tenemos en los campos pulmonares opacidades o lesiones como las descritas en el apartado b sería un b+b (2 puntos); si tenemos en un campo pulmonar una opacidad como en el apartado b y otra como en el apartado c sería un b+c (4 puntos).
- Añadir 1 punto adicional si entre ambos pulmones están afectados tres o más campos pulmonares.
- Añadir 1 punto adicional si existe consolidación (puede traducir neumonía bacteriana o coinfección), adenopatías o derrame pleural, o en su seguimiento evolución a SDRA (síndrome de distrés respiratorio agudo).



**Figura 1** División pulmonar en la radiografía posteroanterior de tórax. En este esquema se delimitan los campos superior, medio e inferior necesarios para aplicar la escala ERVI. El campo superior está por encima de una línea horizontal que pasa por la carina; el campo inferior está por debajo de una línea horizontal que pasa por el margen inferior del hilio derecho, y el campo medio es el espacio contenido entre ambas líneas.

La puntuación total va de 0 a 8, y se considera leve cuando la escala ERVI es 1-2, moderada cuando es 3-5 y grave cuando es 6-8 (fig. 2).

De los 693 pacientes con clínica sospechosa de COVID-19, 99 tenían una puntuación en la escala ERVI de 0, los cuales no han sido incluidos en este estudio. De los 594 pacientes restantes, se excluyeron en total 302 pacientes en los que no se confirmó la enfermedad. Se consideraron enfermos de COVID-19 aquellos pacientes con prueba RT-PCR positiva o con inmunoglobulinas (IgG o IgM) positivas en el estudio serológico. Nuestro estudio se ha centrado en los 292 pacientes con infección por SARS-CoV-2 confirmada, que presentaban una valoración con la escala ERVI mayor de cero (fig. 3).

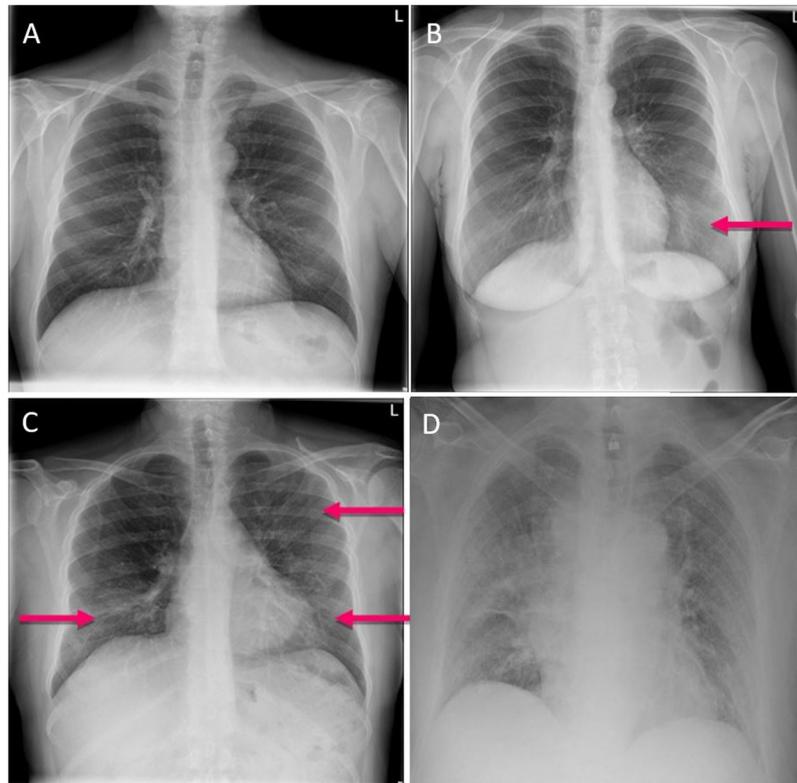
Para la obtención de los datos necesarios, se ha realizado una revisión de las historias clínicas y se registraron las variables: edad (estratificada de 10 en 10 años), sexo, fecha de visita al servicio de urgencias, ERVI, necesidad de ingreso hospitalario, necesidad de ingreso en UCI y mortalidad.

## Análisis estadístico

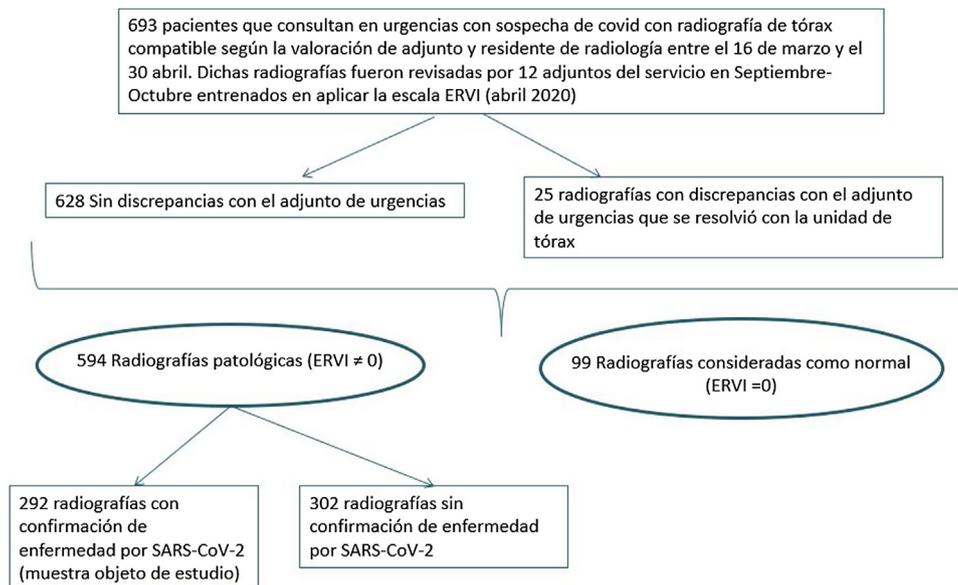
Se ha utilizado el programa informático SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), estudiando la asociación mediante  $\chi^2$  (aplicado a la edad, la escala ERVI, la necesidad de ingreso, necesidad de UCI y la mortalidad). Hemos considerado  $p < 0,05$  para rechazar la hipótesis nula, deduciéndose que la diferencia observada es significativa con una probabilidad de error menor del 5% (error tipo I).

## Consideraciones éticas

El estudio ha sido realizado cumpliendo con el código de buenas prácticas clínicas siguiendo las recomendaciones de código de Helsinki y la ley 41/2002 sobre ley de autonomía del paciente. Los datos sensibles se han anonimizado para mantener la privacidad del paciente. Se ha solicitado el visto bueno al comité de ética de investigación provincial. Dado



**Figura 2** Ejemplos de escala ERVI. A) Normal (ERVI 0). B) Leve, en el que observan opacidades alveolointersticiales en un único campo pulmonar. C) Moderada en el que se observan opacidades alveolointersticiales parcheadas bilaterales. D) Grave donde se aprecian consolidaciones alveolares extensas bilaterales.



**Figura 3** Diagrama de flujo del diseño del estudio.

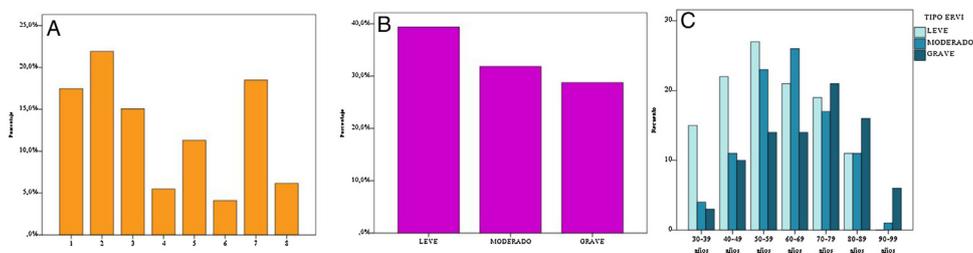
que se trata de un estudio retrospectivo, no se ha realizado solicitud de consentimiento informado.

## Resultados

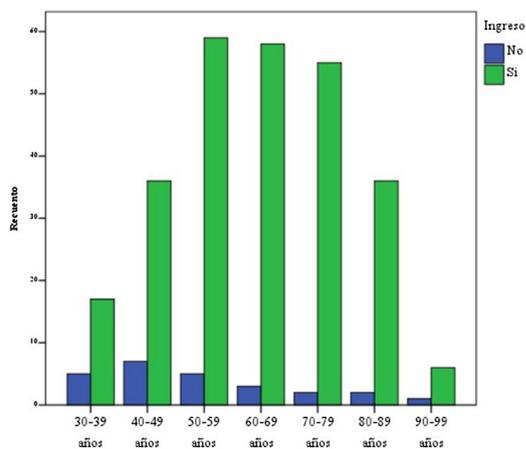
La muestra de este estudio está conformada por 292 pacientes, 166 (56,8%) hombres y 126 (43,2%) mujeres, con

una edad media de 62,14 años [desviación estándar (DE): 15,12].

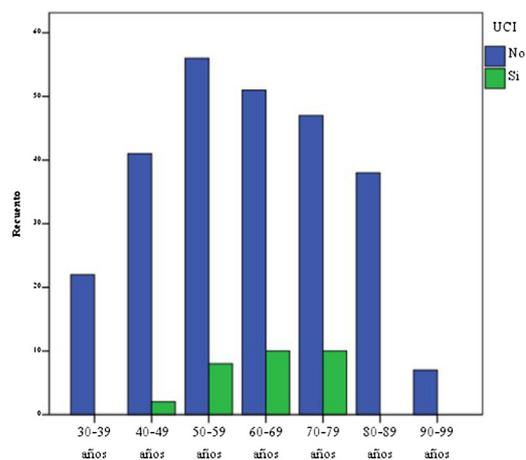
Todos los pacientes estudiados tienen diagnosticada una infección por SARS-CoV-2, bien por RT-PCR en toma de muestra nasal o por análisis serológico de anticuerpos en sangre. Solo en 7 pacientes (2,4%) la PCR fue negativa y tenían estudios serológicos con IgG positiva.



**Figura 4** ERVI al ingreso en los pacientes de la muestra. A) Gráfico de barras que representa el porcentaje de pacientes según la ERVI (1-8). B) Gráfico de barras que representa el porcentaje de pacientes según la escala ERVI leve, moderada y grave. C) Gráfico de barras que representa el número de pacientes según la escala ERVI agrupados por edad.



**Figura 5** Gráfico de barras que representa la necesidad de ingreso hospitalario ajustada por la edad en función de una ERVI leve, moderada o grave.



**Figura 6** Gráfico de barras que representa la necesidad de ingreso en UCI ajustada por la edad en función de una ERVI leve, moderada o grave.

Las opacidades en la radiografía de tórax se han cuantificado mediante la escala ERVI (fig. 4A). Si agrupamos la escala ERVI de estos pacientes según la gravedad que representa, obtenemos 115 (39,4%) pacientes con una escala ERVI leve, 93 (31,8%) con una escala ERVI moderada y 84 (28,8%) con una escala ERVI grave (fig. 4B). Cuando analizamos la escala ERVI en función de la edad, observamos que existen diferencias significativas ( $p=0,002$ ), siendo más frecuente una ERVI grave en pacientes de 70 y 80 años, y una ERVI leve en los menores de 50 años (fig. 4C).

Un total de 267 (91,4%) pacientes precisaron ingreso hospitalario, de los que el 58,8% eran varones con una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,028$ ). Existe también una relación estadísticamente significativa entre la escala ERVI y la necesidad de ingreso hospitalario ( $p=0,003$ ). Fueron ingresados el 85,2% de los pacientes con una escala ERVI leve, el 94,6% con escala ERVI moderada y el 96,4% con una escala ERVI grave. La mayoría de los pacientes ingresados tenían una edad entre los 50 y los 79 años (64%) (fig. 5). Los pacientes de 50 años ingresados presentaron un mayor porcentaje de escala ERVI leve que el grupo de 70 y 80 años con resultados en escala ERVI grave (tabla 1).

Precisaron ingreso en UCI un total de 30 (10,3%) pacientes, de los que el 76,7% eran varones con una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,028$ ). Al estratificar este ingreso hospitalario por rangos de edad, hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la escala

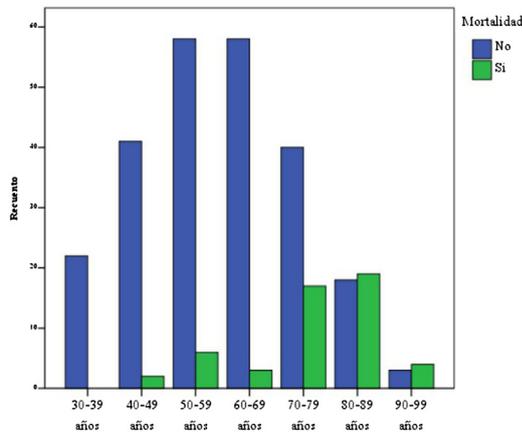
ERVI y el ingreso en UCI ( $p<0,001$ ). La mayoría de los pacientes ingresados en UCI tenían una edad entre los 50 y los 79 años (93,3%) (fig. 6). Diecinueve pacientes ingresados en UCI (63,3%) presentaban una escala ERVI grave (tabla 1).

Han fallecido 51 pacientes (15,5%), sin que se hayan encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la mortalidad y el sexo. Desglosando la mortalidad en función de la escala ERVI, observamos que el mayor porcentaje de fallecidos (un 56,9%) se habían clasificado como ERVI grave, un 25,5% como ERVI moderada y el 17,6% restante con una escala ERVI leve. La asociación entre la mortalidad y los diferentes grados de gravedad de la escala ERVI ha sido estadísticamente significativa en todos los grupos ( $p<0,001$ ) (tabla 1).

Cuando analizamos la mortalidad de los pacientes según la edad, independientemente de la escala ERVI, observamos una mayor mortalidad en los 70 y 80 años (superior al 50%), siendo la mortalidad mayor en los pacientes de 80 años con escala ERVI grave (68,75%) (fig. 7). La mortalidad en menores de 70 años representa el 21,2% (11 pacientes de los 52 fallecidos), de los cuales solo uno de ellos presentó una escala ERVI leve (tabla 1).

## Discusión

La finalidad de este estudio es determinar si la radiografía de tórax tiene valor pronóstico en pacientes con



**Figura 7** Gráfico de barras que representa la mortalidad ajustada por la edad en función de una ERVI leve, moderada o grave.

COVID-19. Para ello, hemos estandarizado los resultados de dicha prueba utilizando la escala ERVI. Se han analizado todas las radiografías de tórax realizadas a los enfermos de COVID-19 que consultaron en el servicio de urgencias en la primera ola de la enfermedad durante un mes y medio. Se ha valorado la necesidad de ingreso hospitalario, ingreso en UCI y mortalidad como marcadores pronósticos. Según nuestros resultados, la escala ERVI tiene valor pronóstico con diferencias estadísticamente significativas en cuanto al valor de la escala ERVI (leve, moderada, grave) y la necesidad de

ingreso hospitalario, necesidad de ingreso en UCI y mortalidad. El grupo de pacientes mayores de 80 años es el que ha presentado mayor mortalidad y mayor porcentaje de escala ERVI grave.

Una de las dificultades para comparar los resultados de la radiografía de tórax es la ausencia de un lenguaje común, por lo que se hace necesario un informe estandarizado que permita que nos entendamos radiólogos y clínicos. Con este fin han aparecido en la literatura científica distintas escalas que cuantifican la gravedad de los hallazgos radiológicos en momentos de pandemia, aunque no todas tengan valor pronóstico. Se han utilizado diferentes escalas para valorar la extensión de la neumonía<sup>7-11</sup>. Revisada la bibliografía no se ha encontrado ningún artículo que utilice la escala ERVI. La única escala desarrollada específicamente para la COVID-19 es la de Borghesi et al.<sup>11</sup>. El resto de las referidas en la introducción son adaptaciones de otras a la COVID-19. Nuestra escala ERVI se ha desarrollado específicamente para la COVID-19, es fácil de realizar, con buena concordancia interobservador en los estudios preliminares, con una puntuación obtenida útil para predecir mortalidad<sup>13</sup>. Aunque nosotros no hemos llevado a cabo estudios de concordancia como tales, es verdad que en la revisión de las radiografías de tórax la experiencia de los radiólogos era muy diferente; a pesar de ello, solo en 25 radiografías de tórax (8,6%) hubo discordancias entre el informe inicial y la revisión realizada por el segundo radiólogo.

Sin embargo, durante la primera ola de la pandemia, en la mayoría de los centros hospitalarios se usó la

**Tabla 1** Clasificación de los pacientes según la escala ERVI y la edad, valorando la necesidad de ingreso hospitalario, en UCI y la mortalidad

		Edad							Total
		30-39 años	40-49 años	50-59 años	60-69 años	70-79 años	80-89 años	90-99 años	
Leve	Ingreso hospitalario	10	17	22	20	18	11	0	98
		10,2%	17,3%	22,4%	20,4%	18,4%	11,2%	,0%	100%
	UCI	0	1	0	0	1	0	0	2
		0%	50,0%	0%	0%	50,0%	0%	0%	100%
	Mortalidad	0	1	0	0	4	4	0	9
	0%	11,1%	0%	0%	44,4%	44,4%	0%	100%	
	Total	15	22	27	21	19	11	0	115
		13,0%	19,1%	23,5%	18,3%	16,5%	9,6%	,0%	100%
Moderado	Ingreso hospitalario	4	9	23	25	17	9	1	88
		4,5%	10,2%	26,1%	28,4%	19,3%	10,2%	1,1%	100%
	UCI	0	0	2	6	1	0	0	9
		0%	0%	22,2%	66,7%	11,1%	0%	0%	100%
	Mortalidad	0	0	3	1	5	5	0	14
	0%	0%	21,4%	7,1%	35,7%	35,7%	0%	100%	
	Total	4	11	23	26	17	11	1	93
		4,3%	11,8%	24,7%	28,0%	18,3%	11,8%	1,1%	100%
Grave	Ingreso hospitalario	3	10	14	13	20	16	5	81
		3,7%	12,3%	17,3%	16,0%	24,7%	19,8%	6,2%	100%
	UCI	0	1	6	4	8	0	0	19
		0%	5,3%	31,6%	21,1%	42,1%	0%	0%	100%
	Mortalidad	0	1	3	2	8	11	4	29
	0%	3,4%	10,3%	6,9%	27,6%	37,9%	13,8%	100%	
	Total	3	10	14	14	21	16	6	84
		3,6%	11,9%	16,7%	16,7%	25,0%	19,0%	7,1%	100%

radiografía de tórax como ayuda al diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2. Como hemos demostrado en este estudio, una valoración sistemática de esta utilizando la escala ERVI le confiere también un valor pronóstico de la enfermedad. Kerpel et al., en una serie de 104 pacientes con COVID-19 confirmada mediante RT-PCR, han encontrado que las opacidades pulmonares en la radiografía de tórax, cuantificadas mediante la escala RALE, tienen correlación con el pronóstico de la enfermedad, en términos de necesidad de ingreso en UCI, necesidad de intubación y mortalidad<sup>14</sup>. En China se ha empleado la TC como herramienta con valor pronóstico, además de utilidad diagnóstica, de modo que la extensión de la neumonía en estudios de TC predice la mortalidad y puede facilitar la selección de los pacientes que precisan un seguimiento más estrecho y un tratamiento más agresivo<sup>15</sup>.

Los pacientes con una escala ERVI grave presentaban un mayor ingreso en UCI, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Autores como Cozzi et al., que utilizan la escala RALE para la valoración de la gravedad de los pacientes con COVID-19, también encontraron una relación estadística entre el patrón de la radiología y la necesidad de ingreso en UCI en los pacientes más graves tal como ocurre en nuestra serie<sup>17</sup>. Los pacientes más afectados en esta serie estaban en el grupo de edad de 60 a 79 años y los pacientes mayores de 80 años presentaban unos porcentajes altos de ingreso hospitalario similares a los nuestros. Un total de 34 (15,3%) pacientes fallecieron en los 30 días incluidos en dicho estudio. Estos resultados son superponibles a los encontrados en nuestra serie. Son diferentes los resultados en cuanto a mortalidad, ya que en el estudio de Cozzi et al., la mortalidad es superior en varones y en nuestra serie no hay diferencias en cuanto al sexo.

Para Hui et al., la radiografía de tórax realizada entre el sexto y el décimo día desde el inicio de los síntomas fue un buen predictor de enfermedad grave<sup>16</sup>. En nuestra serie, no hemos recogido la fecha de inicio de los síntomas, aunque la radiografía de tórax realizada en el servicio de urgencias ha resultado ser también un buen predictor de enfermedad grave.

Nuestros resultados, en concordancia con otros autores, han demostrado que la radiografía de tórax es una herramienta pronóstica sobre todo en los casos graves de enfermedad<sup>16-22</sup>. Aunque nuestro estudio no ha evaluado la utilidad diagnóstica de la radiografía de tórax, varios autores destacan que, en caso de no disponer de pruebas serológicas confirmadoras en situaciones de pandemia, la radiografía de tórax puede ser útil para orientar el diagnóstico y la toma de decisiones clínicas en pacientes con sospecha de COVID-19<sup>10,11,14-17</sup>. Creemos que la escala ERVI aplicada a la radiografía de tórax es útil para predecir el pronóstico de los pacientes con COVID-19 desde su admisión en el servicio de urgencias y puede contribuir a guiar su manejo clínico de forma precoz.

Pensamos que las limitaciones de nuestro estudio tienen que ver con la muestra estudiada, ya que la realización de pruebas que confirmaran el diagnóstico de COVID-19 se realizaba de forma preferente a los pacientes más graves dada su escasa disponibilidad, por lo que es posible que estemos ante un sesgo al haber estudiado solo a pacientes con enfermedad confirmada. Otra limitación del estudio es

que la valoración de las radiografías no ha sido realizada por radiólogos expertos en tórax, lo que puede haber influido en la estimación de los hallazgos. El haber realizado el estudio de forma retrospectiva también puede hacer que presentemos sesgos de selección al conocer de antemano que estamos ante enfermos de COVID-19, así como su edad.

## Conclusiones

La radiografía de tórax en pacientes con COVID-19 a su llegada al servicio de urgencias es una herramienta pronóstica en cuanto a la decisión de ingreso hospitalario, en UCI y mortalidad, de manera que las escalas ERVI graves tienen una mayor mortalidad e ingreso en UCI con una diferencia estadísticamente significativa.

## Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Autoría

1. Responsable de la integridad del estudio: AA, TD, DD.
2. Concepción del estudio: AA, TD, DD.
3. Diseño del estudio: AA.
4. Obtención de los datos: EC, MMG, MLB.
5. Análisis e interpretación de los datos: AA, TD.
6. Tratamiento estadístico: AA, TD, DD.
7. Búsqueda bibliográfica: EC, MMG.
8. Redacción del trabajo: AA, TD.
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: AA, TD, EC, MMG, MLB, DD.
10. Aprobación de la versión final: AA, TD.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a todos los profesionales que han colaborado para que este estudio haya sido posible.

## Bibliografía

1. Previous weekly surveillance reports [Internet]. Disponible en: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/previous-weekly-surveillance-reports>. [consultado el 11 de septiembre de 2020].
2. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*. 2020;296:E32-40, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020200642>.
3. Xie X, Zhong Z, Zhao W, Zheng C, Wang F, Liu J, Chest CT. for Typical Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)

- Pneumonia: Relationship to Negative RT-PCR Testing. *Radiology*. 2020;296:E41–5, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020200343>.
4. Información sobre la infección [Internet]. SERAM. Disponible en: <https://seram.es/index.php/seram-rss/1380-nuevo-documento-informativo-sobre-infeccion-por-coronavirus-covid-194>. [consultado 11 de septiembre de 2020].
  5. ACR Recommendations for the use of Chest Radiography and Computed Tomography (CT) for Suspected COVID-19 Infection. Disponible en: <https://www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection>. [consultado 11 de septiembre de 2020].
  6. Kooraki S, Hosseiny M, Myers L, Gholamrezanezhad A. Coronavirus (COVID-19) Outbreak: What the Department of Radiology Should Know. *J Am Coll Radiol*. 2020;17:447–51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2020.02.008>.
  7. Wasilewski PG, Mruk B, Mazur S, Póttorak-Szymczak G, Sklinda K, Walecki J. COVID-19 severity scoring systems in radiological imaging – a review. *Pol J Radiol*. 2020;85:361–8, <http://dx.doi.org/10.5114/pjr.2020.98009>.
  8. Taylor E, Haven K, Reed P, Bissielo A, Harvey D, McArthur C, et al. A chest radiograph scoring system in patients with severe acute respiratory infection: a validation study. *BMC Med Imaging*. 2015;15:61, <http://dx.doi.org/10.1186/s12880-015-0103-y>.
  9. Wong HYF, Lam HYS, Fong AHT, Leung ST, Wing-Yan Chin T, Yen Lo CS, et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in patients positive for COVID-19. *Radiology*. 2020;296:E72–8, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020201160>.
  10. Warren MA, Zhao Z, Koyama T, Bastarache JA, Shaver CM, Semler MW, et al. Severity scoring of lung oedema on the chest radiograph is associated with clinical outcomes in ARDS. *Thorax*. 2018;73:840–6, <http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2017-211280>.
  11. Borghesi A, Maroldi R. COVID-19 outbreak in Italy: experimental chest X-ray scoring system for quantifying and monitoring disease progression. *Researchsquare*. 2020, <http://dx.doi.org/10.21203/rs.3.rs-19842/v1>.
  12. Thoracic Imaging in COVID-19 Infection, Guidance for the Reporting Radiologist British Society of Thoracic Imaging [Internet] 13/03/2020. Disponible en: [https://www.bsti.org.uk/media/resources/files/BSTI.COVID-19.Radiology.Guidance.v1\\_13.03.20.9kzNSRs.pdf](https://www.bsti.org.uk/media/resources/files/BSTI.COVID-19.Radiology.Guidance.v1_13.03.20.9kzNSRs.pdf).
  13. Català Forteza J. El Dr. Jordi Catalá ha actualizado su tutorial sobre la rx de tórax en la infección COVID-19. Tutorial sobre la Rx de tórax en el contexto actual de pandemia por COVID-19, indicaciones, hallazgos, informe y escala radiológica de valoración para el ingreso o alta del paciente (ERVI) y seguimiento. Disponible en: <https://seram.es/index.php/informacion/noticias/1432-el-dr-jordi-catala-ha-actualizado-su-tutorial-sobre-la-rx-de-torax-en-la-infeccion-covid-19>. [consultado 11 de septiembre de 2020].
  14. Kerpel A, Apter S, Nissan N, Hourri-Levi E, Klug M, Amit S, et al. Diagnostic and Prognostic Value of Chest Radiographs for COVID-19 at Presentation. *West J Emerg Med*. 2020;21:1067–75, <http://dx.doi.org/10.5811/westjem.2020.7.48842>.
  15. Yuan M, Yin W, Tao Z, Tan W, Hu Y. Association of radiologic findings with mortality of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *PLoS One*. 2020;15:e0230548.
  16. Hui TCH, Khoo HW, Young BE, Haja Mohideen SM, Lee YS, Lim CJ, et al. Clinical utility of chest radiography for severe COVID-19. *Quant Imaging Med Surg*. 2020;10:1540–50, <http://dx.doi.org/10.21037/qims-20-642>.
  17. Cozzi D, Albanesi M, Cavigli E, Moroni C, Bindi A, Luvarà S, et al. Chest X-ray in new Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) infection: findings and correlation with clinical outcome. *Radiol Med (Torino)*. 2020;125:730–7, <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-020-01232-9>.
  18. Toussie D, Voutsinas N, Finkelstein M, Cedillo MA, Manna S, Maron SZ, et al. Clinical and Chest Radiography Features Determine Patient Outcomes in Young and Middle-aged Adults with COVID-19. *Radiology*. 2020;297:E197–206, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020201754>.
  19. Schalekamp S, Huisman M, van Dijk RA, Boomsma MF, Freire Jorge PJ, de Boer WS, et al. Schaefer-Prokop. Model-based Prediction of Critical Illness in Hospitalized Patients with COVID-19. *Radiology*. 2021;298:E46–54, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020202723>.
  20. Xiao N, Cooper JG, Godbe JM, Bechel MA, Scott MB, Nguyen E, et al. Chest radiograph at admission predicts early intubation among inpatient COVID-19 patients. *Eur Radiol*. 2020;13:1–8, <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-020-07354-y>.
  21. Al-Smadi AS, Bhatnagar A, Ali R, Lewis N, Johnson S. Correlation of chest radiography findings with the severity and progression of COVID-19 pneumonia. *Clin Imaging*. 2020;5:17–23, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinimag.2020.11.004>.
  22. Reeves RA, Pomeranz C, Gomella AA, Gulati A, Metra B, Hage A, et al. Performance of a Severity Score on Admission Chest Radiograph in Predicting Clinical Outcomes in Hospitalized Patients with Coronavirus Disease (COVID-19). *AJR Am J Roentgenol*. 2020;28, <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.20.24801>.