

## Hallazgos radiológicos de la neumonía por *Pneumocystis jirovecii* en fallecidos cubanos con VIH/sida

Radiological findings of *Pneumocystis jirovecii* pneumonia in Cuban deceased HIV / AIDS patients

Tania de la Paz Bermúdez<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4464-4110>

Idorkis García González<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3664-4356>

Virginia Capó de Paz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9711-9475>

Daniel Portela Ramírez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3166-5086>

Narciso A. Jiménez Pérez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9367-6004>

Enrique Calderón Sandubeti<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3166-5086>

Yaxsier de Armas Rodríguez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6255-5525>

<sup>1</sup>Centro Internacional de Restauración Neurológica. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Instituto de Biomedicina de Sevilla. España.

\*Autor para la correspondencia: [taniadelapazb@infomed.sld.cu](mailto:taniadelapazb@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La neumonía por *Pneumocystis jirovecii* (PcP) es una de las enfermedades más frecuentes en los pacientes con VIH/sida y provoca una alta morbilidad y mortalidad. La radiología juega un papel fundamental para su diagnóstico presuntivo.

**Objetivo:** Describir los hallazgos radiológicos de neumonía por *Pneumocystis jirovecii* en una serie de casos de fallecidos cubanos por VIH/sida, y relacionarlos con el estado inmunológico de los pacientes.

**Métodos:** Se realizó el estudio de una serie de 69 fallecidos por sida con PcP en el Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí” desde enero de 1996 a enero de 2014. El diagnóstico de la PcP se confirmó por estudios anatomopatológicos mediante la observación de estructuras compatibles con el hongo.

**Resultados:** De los 69 casos del estudio, 57 (82,6 %) presentaron alteraciones en la radiografía de tórax. De ellos, 44 (77,2 %) y 13 (22,8 %) presentaron un patrón radiológico típico y atípico de la PcP, respectivamente. En 12 (17,4 %) fallecidos la radiografía de tórax fue normal. En 76,8 % de los casos se detectó niveles de linfocitos T CD4+ inferior a 200 cél/ $\mu$ L. La relación entre el patrón radiológico y el estado inmunológico de los fallecidos analizados no fue significativa.

**Conclusiones:** Los hallazgos radiológicos descritos en los fallecidos cubanos por sida con PcP son similares a los informados en la literatura internacional. Sin embargo, el diagnóstico de la PcP no debe excluirse en pacientes con radiografías de tórax normales o con patrones atípicos que presenten un cuadro clínico sugestivo de la enfermedad.

**Palabras clave:** radiografía; tórax; *Pneumocystis jirovecii*; fallecidos; PcP; Cuba.

## ABSTRACT

**Introduction:** *Pneumocystis jirovecii* pneumonia (PcP) is one of the most common diseases among HIV / AIDS patients, causing great morbidity and mortality. Radiology plays a fundamental role in its presumptive diagnosis.

**Objective:** Describe the radiological findings of *Pneumocystis jirovecii* pneumonia in a series of Cuban deceased HIV / AIDS patients and relate them to the patients' immune status.

**Methods:** A study was conducted of a series of 69 deceased AIDS patients with PcP at Pedro Kourí Tropical Medicine Institute from January 1996 to January 2014. PcP diagnosis was confirmed through anatomopathological studies based on observation of structures compatible with the fungus.

**Results:** Of the 69 study cases, 57 (82.6%) presented alterations in their chest radiographs. Of these, 44 (77.2%) and 13 (22.8%) followed a typical and atypical radiological pattern, respectively. In 12 deceased patients (17.4%) chest radiography was normal. In 76.8% of the cases, levels of T CD4+ lymphocytes were below 200 cell/ml. The relationship between the radiological pattern and the immune status of the deceased patients analyzed was not significant.

**Conclusions:** The radiological findings described for Cuban deceased AIDS patients with PcP are similar to those reported in the international literature. However, PcP diagnosis should not be excluded in patients with normal chest radiographs or atypical patterns who present a clinical status suggestive of the disease.

**Keywords:** radiograph, chest; *Pneumocystis jirovecii*; deceased; PcP; Cuba.

Recibido: 05/11/2019

Aceptado: 21/05/2020

## Introducción

*Pneumocystis jirovecii* es un hongo atípico, oportunista y extracelular que causa neumonía potencialmente peligrosa para la vida de pacientes inmunocomprometidos. La neumonía por *Pneumocystis jirovecii* (PcP) es una de las enfermedades más frecuentes en los pacientes con VIH/sida. Se estima que causa más de 400 000 casos anuales en el mundo, y provoca una mortalidad de 10 % al 30 %. En varias series estudiadas, la PcP se constata como la enfermedad que con mayor frecuencia define al sida.<sup>(1,2,3)</sup>

La presentación clínica de la PcP consiste en la clásica triada de fiebre, tos no productiva y disnea progresiva que puede dar lugar a la insuficiencia respiratoria. Se presenta generalmente en pacientes con niveles de linfocitos T CD4+ inferiores a las 200 cel/  $\mu$ L.<sup>(1,3,4)</sup>

La imagenología, teniendo en cuenta el cuadro clínico, juega un papel fundamental para el diagnóstico de la PcP. La radiografía de tórax es uno de los primeros exámenes que se debe realizar. Ella, para la PcP, muestra típicamente infiltrados intersticiales finos, bilaterales y simétricos de localización parahiliar, hiliobasal o basal.<sup>(1,3,5)</sup> Además, se pueden presentar infiltrados alveolares o intersticio alveolares (mixtos) y con menor frecuencia patrones radiológicos atípicos que incluyen: lesiones nodulares solitarias o múltiples, adenopatías hiliares y mediastinales, derrames pleurales, infiltrados en lóbulos superiores, unilaterales y condensaciones lobares.<sup>(6,7)</sup> Algunos casos pueden presentar radiografías de tórax normales.<sup>(4,8)</sup> En ellos, la tomografía axial computarizada de alta resolución (TACAR) tiene una alta sensibilidad y especificidad para demostrar alteraciones en el parénquima pulmonar. En la TACAR de pacientes con PcP se describen opacidades en vidrio deslustrado y pequeños quistes o neumatocelos. Una TACAR negativa puede excluir el diagnóstico de la PcP.<sup>(5,9)</sup>

Ante la imposibilidad del cultivo microbiológico, la confirmación del diagnóstico de la PcP requiere la identificación de los microorganismos en el esputo, líquido del lavado broncoalveolar o biopsia pulmonar, lo que es un verdadero desafío en la mayoría de los casos.<sup>(1,3)</sup> Por tal motivo, en los países en vías de desarrollo el diagnóstico prácticamente es clínico radiológico.<sup>(10)</sup> Este aspecto implica importantes limitaciones, pues son varias las

infecciones oportunistas que presentan cuadro clínico radiológico similar a la PcP, lo cual constituye un problema diagnóstico para infectólogos e imagenólogos.<sup>(11,12)</sup>

La presente investigación tiene como propósito describir los hallazgos radiológicos de neumonía por *Pneumocystis jirovecii* en una serie de casos de fallecidos cubanos por VIH/sida, y relacionarlos con el estado inmunológico de los pacientes.

## Métodos

Se realizó un estudio de serie de casos de 69 fallecidos cubanos en el Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK) con sida y neumonía por *Pneumocystis jirovecii* en el período comprendido entre enero 1996 y enero 2014. Se tomó como criterio de inclusión que fueran pacientes cubanos, adultos y fallecidos con sida. Además, con resultado positivo a infección por *P. jirovecii* según la observación microscópica de los cortes histológicos de fragmentos de pulmón embebido en parafina coloreados con la técnica de hematoxilina y eosina y plata metenamina de Gomori.<sup>(13)</sup> También, que los informes de autopsia estuviesen disponibles en la base de datos del Departamento de Anatomía Patológica del IPK. Además, con historia clínica en la institución y que presentaran al menos una radiografía de tórax, realizada durante su último ingreso archivadas en el Departamento de Radiología del IPK.

Se describieron y analizaron variables sociodemográficas, radiológicas e inmunológicas. Las variables sociodemográficas analizadas fueron: grupo de edad, género y color de la piel. Los hallazgos radiológicos se describieron según:

-Patrón normal:<sup>(4,8)</sup>

- Radiografías sin alteraciones pleuropulmonares.

-Patrón radiológico típico de PcP:<sup>(1,3,14)</sup>

- Infiltrado intersticial fino, bilateral, simétrico, de localización perihiliar, basal, hiliobasal, o difuso por todo el pulmón sin adenopatías, ni derrame pleural
- Consolidación del espacio aéreo (infiltrado alveolar o intersticioalveolar)
- Puede evolucionar y presentar signos de insuficiencia respiratoria
- Presencia de pequeños quistes o neumatocelos.

-Patrón radiológico atípico de PcP:<sup>(6,7,15,16)</sup>

- Nódulos o masas con cavitación o sin esta
- Adenopatías
- Derrame pleural

- Infiltrado miliar
- Afectación lobar
- Asimetría de las lesiones o infiltrados unilaterales
- Infiltrados en lóbulos superiores

El estado inmunológico se evaluó según el número de linfocitos T CD4+ (cel/ $\mu$ L).

De las historias clínicas de cada fallecido se revisaron los antecedentes patológicos personales. Además, se recogieron los datos de coinfecciones comprobados por cultivo microbiológico y métodos moleculares (reacción en cadena de la polimerasa).

Se calcularon frecuencias absolutas y relativas. Para el análisis estadístico se empleó el programa Epidat (versión 4.2). Se calculó la razón de disparidad (OR) como medida de asociación y se consideraron los valores significativos cuando p fue menor que 0,05 con intervalo de confianza del 95 %.

La investigación se realizó considerando las normas éticas institucionales y regionales de la medicina moderna.

## Resultados

De los 69 fallecidos por sida con PcP, el 85,5 % era del sexo masculino. Predominaron los pacientes con color de la piel blanca (65,2 %). Más de 85 % de los casos tenía la edad comprendida entre los 20 y 49 años. La edad media fue de 38 años con una desviación estándar de  $\pm$  9,9 años (Tabla 1).

**Tabla 1** - Distribución de los fallecidos cubanos por sida con PcP, según variables sociodemográficas seleccionadas

Variables		N	%
Sexo	Femenino	10	14,5
	Masculino	59	85,5
Color de la piel	Negra	8	11,6
	Mestiza	16	23,2
	Blanca	45	65,2
Edad	20-29	17	24,6
	30-39	23	33,3
	40-49	19	27,5
	50-59	8	11,6
	60 años y más	2	2,9

De los 69 casos de la serie, 57 (82,6 %) presentaron alteraciones en la radiografía de tórax, mientras que 12 (17,4 %) no tuvieron alteraciones pleuropulmonares ni mediastinales. Los infiltrados intersticiales (40,4 %), seguido de los infiltrados intersticio-alveolares (35,1 %) fueron los hallazgos más frecuentes (Tabla 2).

**Tabla 2** - Alteraciones radiológicas en los fallecidos cubanos por sida con PcP

Hallazgos radiológicos	No.	%
Infiltrado intersticial	23	40,4
Infiltrado alveolar	8	14,0
Infiltrado intersticio-alveolar	20	35,1
Condensación más derrame pleural	2	3,5
Derrame pleural	1	1,8
Derrame pleural más infiltrado mixto	1	1,8
Neumotórax	1	1,8
Infiltrado intersticial más neumotórax	1	1,8

En cuanto a la localización y simetría de los hallazgos radiológicos, se destacan las lesiones de ambos pulmones (77,2 %), simétricas (70,2 %), difusas o extensas (31,6 %) y en las bases (29,8 %) (Tabla 3).

**Tabla 3** - Localización y simetría de las alteraciones radiológicas en los fallecidos cubanos por sida con PcP

Variables		No.	%
<b>Pulmón</b>	Ambos	44	77,2
	Derecho	8	14,0
	Izquierdo	5	8,8
<b>Regiones</b>	Parahiliar	7	12,3
	Basal	17	29,8
	Hiliobasal	13	22,8
	Lobar	2	3,5
	Difusas o extensas	18	31,6
<b>Simetría</b>	Simétrico	40	70,2
	Asimétrico	17	29,8

De los 69 casos de la serie, 57 presentaron alteraciones en la radiografía de tórax. En 44 de ellos (77,2 %) se detectaron patrones radiológicos típicos de PcP con predominio de infiltrados intersticiales y mixtos, bilaterales, simétricos, difusos y en las bases pulmonares. De los 57 fallecidos, 13 (22,8 %) mostraron patrones atípicos. En siete casos (12,3 %) se destacó la presencia de infiltrados unilaterales y en tres opacidades inflamatorias asociado

a derrame pleural (5,3 %). Además, en tres casos diferentes se presentaron condensación del lóbulo superior derecho (1,8 %), derrame pleural (1,8 %) e infiltrado intersticial en los lóbulos superiores (1,8 %), respectivamente (Tablas 2 y 3).

En cuanto al estado inmunológico, 8/69 (11,6 %) no tenían registrado en su historia clínica el valor de los linfocitos T CD4+. La mediana de los niveles de linfocitos T CD4+ fue de 94 cel/  $\mu$ L (IC: 33,5-159,5) y la media de su valor absoluto fue de 149,39 cel/ $\mu$ L, con una desviación estándar de  $\pm$  198,40 cel/  $\mu$ L. Se precisa en el estudio que 24 fallecidos (39,3 %) presentaban valores inferiores a 50 cel/ $\mu$ L, 29 (47,5 %) cifras entre 50 y 199 cel/  $\mu$ L y 8 (13,1 %) presentaban niveles por encima de 200 cel/  $\mu$ L.

En la tabla 4 se muestra el estado inmunológico de los fallecidos según el patrón radiológico. Existió predominio del estado inmunodeprimido en la serie analizada, 53 fallecidos (86,9 %) con niveles de linfocitos T CD4+ inferior a las de 200 cel/  $\mu$ L. De ellos 64,1 % presentaron patrones radiológicos típicos de la PcP.

**Tabla 4** - Estado inmunológico de los fallecidos cubanos por sida con PcP según patrón radiológico

Patrón radiológico	Niveles de linfocitos T CD4+			Total No. (%)
	< 200 cel/ $\mu$ L No. (%)	$\geq$ 200 cel/ $\mu$ L No. (%)	No realizado No. (%)	
Normal	8 (15,1)	1 (12,5)	3 (37,5)	12 (17,4)
Típico	34 (64,1)	6 (75,0)	4 (50,0)	44 (63,8)
Atípico	11 (20,8)	1 (12,5)	1 (12,5)	13 (18,8)
Total	53 (100)	8 (100)	8 (100)	69 (100)

Intentando explicar la posible causa que favoreciera la presentación de patrones radiológicos atípicos o normales, se estableció una relación entre el patrón radiológico y el estado inmunológico de los fallecidos analizados del estudio. No hubo relación significativa en ninguna de las comparaciones realizadas (Tabla 5).

**Tabla 5** - Asociación entre el patrón radiológico y el estado inmunológico de los fallecidos cubanos por sida con PcP

Patrón radiológico	Niveles de CD4+		OR	IC-95%	Valor de p
	< 200 cel/ $\mu$ L	$\geq$ 200 cel/ $\mu$ L			
Normal	8	1	1,43	0,20-10,50	0,72*
Atípico*+	11	1	1,35	0,12-15,38	0,81
Típico+	34	6	1,24	0,13-11,5	0,73+

\*Se comparan los valores de los patrones normales con los atípicos.

+Se comparan los valores de los patrones normales con el resto (típicos y atípicos).

El análisis de los antecedentes patológicos personales y las coinfecciones que presentaron los fallecidos en su último ingreso con radiografías de tórax con patrón atípico de PcP o sin alteraciones pleuropulmonares, demostró que solo dos de los casos con patrón atípico tuvieron PcP con anterioridad. Un fallecido tenía además linfoma no Hodgkin y otro caso con tuberculosis pulmonar, que mostró consolidación del lóbulo superior derecho. Este fallecido no tenía registrado en su historia clínica los valores de linfocitos T CD4+. De los fallecidos con radiografías normales solo dos de ellos presentaban coinfección con citomegalovirus (CMV) diseminado.

## Discusión

*Pneumocystis jirovecii* es un patógeno oportunista capaz de provocar neumonía intersticial en pacientes inmunocomprometidos, especialmente en los infectados por el VIH. Aun en la era de la terapia antirretroviral y la quimioprofilaxis, la PcP es una de las enfermedades con mayor impacto negativo en el mundo. Recientes estudios evidencian que en Europa y en los Estados Unidos de América, la PcP se diagnostica como la enfermedad más común que define sida con 25,4 % y 23-31 %, respectivamente.<sup>(1,3,11)</sup>

En los países en vías de desarrollo ante la carencia de recursos, incluso en ocasiones la radiografía de tórax, el diagnóstico de la PcP es clínico-radiológico.<sup>(11)</sup> Por lo que el empleo de las imágenes desempeña un rol protagónico, de ahí la necesidad de contar con amplias series de casos que aborden la problemática.

En la literatura internacional se describen alteraciones radiológicas en pacientes con sida y PcP entre 80 % y 90 % de frecuencia.<sup>(1,3,17)</sup> Además, entre 10-39 % las radiografías de tórax pueden ser normales en individuos con sida y PcP, con ambos aspectos coincide lo identificado en el actual estudio. La radiografía de tórax debe ser uno de los exámenes iniciales en pacientes con sospecha de la PcP,<sup>(1,17)</sup> pero es válido destacar que se le debe prestar atención especial a los pacientes que presenten clínica sugestiva de PcP con rayos X de tórax normal y no excluir la enfermedad sin antes realizarle una TACAR, examen con mayor sensibilidad y especificidad que el rayos X de tórax.<sup>(5,9)</sup>

En la presente casuística se observó un amplio espectro de hallazgos radiológicos tal como describen otros autores, con predominio del cuadro radiológico típico de la PcP.<sup>(1,3,18)</sup> Algunos autores consideran los quistes y neumatoceles (10-34 %), así como el neumotórax



(7%) como alteraciones radiológicas típicas de la PcP que se presentan con menor frecuencia.<sup>(6)</sup> Sin embargo, la mayoría de la literatura consultada identifican estas alteraciones como atípicas.<sup>(19,20,21)</sup> En los 69 casos estudiados no se observaron lesiones quísticas o neumatoceles, lo que coincide con *Chatterji* y otros que describen un caso de neumotórax en paciente con VIH y PcP que presentaba además infiltrado en base pulmonar derecha.<sup>(22)</sup> El estudio actual discrepa de los resultados obtenidos por *Lazzari* y otros que en 14 pacientes con la PcP, seis presentaron neumotórax.<sup>(21)</sup>

Se considera como patrón radiológico atípico de la PcP los hallazgos de lesiones que involucren los lóbulos superiores, lesiones asimétricas, unilaterales, condensación lobar, derrames pleurales, adenopatías hiliares y mediastinales, nódulos o masas con cavitación o sin esta.<sup>(15,20)</sup> En la presente investigación, existieron discrepancias en cuanto a manifestaciones atípicas o poco habituales, 5 % se describen en otros estudios, valor distante al obtenido en el actual trabajo.<sup>(20)</sup> *Cornalba* y otros observaron patrón atípico en 32 % de sus casos, en los que 11 % tenía compromiso unilateral y 9 % derrame pleural,<sup>(19)</sup> similar a lo obtenido en la serie analizada. Por otra parte, la participación de la región apical se muestra en mayor frecuencia (6 %) que en el estudio actual. De la misma manera, estos autores describen adenopatías hiliares y mediastinales (4 %), nódulos (6 %) y neumatoceles en 12 %, que no fueron observados en los fallecidos cubanos analizados.

Los resultados de este estudio coinciden con *Villafañe* y otros, que describen un caso de neumonía lobar por *P. jirovecii*.<sup>(16)</sup> *Miller* y otros analizaron las características clínicas, microbiológicas y evolutivas de pacientes VIH positivos con diagnóstico de neumonía lobar adquirida en la comunidad y comprobaron tres casos de PcP con condensación lobar.<sup>(23)</sup> Sin embargo, la presente serie discrepa con el estudio de *Amin* y otros en 35 pacientes VIH con consolidación lobar o segmentaria, de los cuales 12 tenían diagnóstico de PcP y tres de ellos habían recibido pentamidina inhalada.<sup>(24)</sup>

Varios autores explican que los hallazgos imagenológicos atípicos se observan en aquellos pacientes que previamente recibieron tratamiento de profilaxis con pentamidina en aerosol.<sup>(4,20)</sup> Este tratamiento no se encontraba disponible en Cuba en el período estudiado, por tanto, no es la causa que justifique la aparición de formas atípicas en esta casuística. Una explicación interesante podría ser que los fallecidos, por su estado de inmunosupresión severa podrían presentar patrones normales y atípicos. Sin embargo, no hubo asociación significativa entre estos dos aspectos. El tamaño de la muestra de la investigación actual podría influir en estos resultados. No obstante, es válido destacar que se evalúan todos los fallecidos en 18 años de estudios en el IPK, centro de referencia en Cuba para tratar el VIH

y otras enfermedades oportunistas. En ese periodo en el IPK se realizaban 90 % de las autopsias de los pacientes sida que fallecían en el centro. Por otra parte, efecto del diseño del estudio y su naturaleza retrospectiva son elementos a considerar.

De los pacientes con radiografía de tórax normales, la mayoría presentaba un estado inmunológico severamente deprimido lo cual afecta la respuesta inflamatoria y pudiera explicar la ausencia de lesiones pleuropulmonares. No obstante, si a estos casos se les hubiese realizado TACAR probablemente se hubiesen detectado alteraciones debido a la sensibilidad de la técnica.<sup>(9)</sup> Resulta una limitante no disponer de esta tecnología para el mejor diagnóstico y manejo de estos casos. Esta problemática es similar a muchos países en vías de desarrollo, de ahí la importancia del presente trabajo. Es imprescindible contar con datos que demuestren la utilidad de los rayos X para el diagnóstico de la PcP en pacientes con VIH/sida.

*Mendoza* y otros en el 2011, asociaron los hallazgos patológicos de la TACAR torácica con los niveles de linfocitos T CD4+ en base a la categorización clínica establecida por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades. Se identificó una pobre correlación entre ambas variables. Solo fue positiva para el infiltrado en vidrio esmerilado y la enfermedad pulmonar de etiología micótica, específicamente con la infección por *P. jirovecii*. Esto ocurrió independientemente de los valores de linfocitos T CD4+, lo cual evidencia su utilidad para el diagnóstico de estos casos.<sup>(25)</sup>

De la misma manera, los antecedentes patológicos personales y las coinfecciones no explican en el presente estudio la presencia de patrones radiológicos atípicos o normales, y en la literatura científica consultada no existen publicaciones que referencien este tema. Hasta estos momentos, no existe una explicación plausible para justificar esos hallazgos. Se necesitan otros estudios para determinar las causas de los patrones atípicos en la PcP.

En conclusión, los hallazgos radiológicos descritos en los fallecidos cubanos son similares a los reportados en la literatura internacional. Sin embargo, el diagnóstico de PcP no debe ser excluido en los pacientes con radiografías de tórax normales o con patrones atípicos que presenten un cuadro clínico sugestivo de la enfermedad.

## Referencias bibliográficas

1. Limper AH, Adenis A, Le T, Harrison TS. Fungal infections in HIV/AIDS. Lancet Infect Dis. 2017;17(11):e334-e43. doi:10.1016/s1473-3099(17)30303-1.

2. Lopera MM, Lemos Y. Factores socioeconómicos y clínicos asociados con infecciones oportunistas en pacientes con HIV afiliados al sistema de salud. *Biomédica*. 2019;39:186-204. doi:10.7705/biomedica.v39i2.4508.
3. Wang RJ, Miller RF, Huang L. Approach to Fungal Infections in Human Immunodeficiency Virus-Infected Individuals: *Pneumocystis* and Beyond. *Clin Chest Med*. 2017;38(3):465-77. doi:10.1016/j.ccm.2017.04.008.
4. Afione C, Della A, Frank L. Manifestaciones pulmonares en pacientes con sida. *Rev Argen Radiol*. 2008;72(1):93-105.
5. Belda González I, Soliva Martínez D, Jiménez Castro V. Neumonía por *Pneumocystis jirovecii* como debut del síndrome de inmunodeficiencia adquirida. *Rev Argen Radiol*. 2016;80(2):138-9. doi:10.1016/j.rard.2015.08.001.
6. Boiselle PM, Crans CA Jr., Kaplan MA. The changing face of *Pneumocystis carinii* pneumonia in AIDS patients. *Am J Roentgenol*. 1999;172(5):1301-9. doi:10.2214/ajr.172.5.10227507.
7. DeLorenzo LJ, Huang CT, Maguire GP, Stone DJ. Roentgenographic patterns of *Pneumocystis carinii* pneumonia in 104 patients with AIDS. *Chest*. 1987;91(3):323-7.
8. Cardenas-Garcia J, Arunabh T, Mangala N, Prashant M, Rakesh DS. Review of Radiologic Infectious and Non-infectious Pulmonary Complications in Human Immunodeficiency Virus Patients. *J Pulm Respir Med*. 2015;5(3). doi:10.4172/2161-105X.1000260.
9. Hidalgo A, Falco V, Mauleon S, Andreu J, Crespo M, Ribera E, et al. Accuracy of high-resolution CT in distinguishing between *Pneumocystis carinii* pneumonia and non-*Pneumocystis carinii* pneumonia in AIDS patients. *Eur Radiol*. 2003;13(5):1179-84. doi:10.1007/s00330-002-1641-6.
10. de Armas Y, Wissmann G, Müller A, Pederiva M, Brum M, Brackmann R, et al. *Pneumocystis jirovecii* pneumonia in developing countries. *Parasite*. 2011;18(3):219.
11. Esteves F, Medrano F, de Armas Y, Wissmann G, Calderón E, Matos O. *Pneumocystis* and Pneumocystosis: first meeting of experts from Latin-American and Portuguese-speaking countries - a mini-review. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2014;12(5):545-8. doi:10.1586/14787210.2014.894883.
12. Maru D, Schwarz R, Jason A, Basu S, Sharma A, Moore C. Turning a blind eye: the mobilization of radiology services in resource-poor regions. *Glob Health*. 2010;6:18.
13. Luna LG, editors. Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology. 3ra ed. New York: McGraw-Hill, Inc; 1967.

14. Estébanez-Munoz M, Soto-Abánades C, Ríos-Blanco J, Arribas J. Actualización en la patología pulmonar relacionada con la infección VIH. Arch Bronconeumol. 2012;48(4):126-32.
15. Kim B, Kim J, Sam Paik S, Pai H. Atypical Presentation of *Pneumocystis jirovecii* Infection in HIV Infected Patients: Three Different Manifestations. J Korean Med Sci. 2018;33:115. doi:10.3346/jkms.2018.33.e115.
16. Villafañe M, Esquivel P, Trione N, Corti M. Patrón radiológico atípico en la neumonía por *Pneumocystis carinii*. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2003;21(5):273-8.
17. Benito N, Moreno A, Miro JM, Torre A. Pulmonary infections in HIV-infected patients: an update in the 21st century. Eur Respir J. 2012;39:730-45.
18. Cerán I, Rabagliate R, Langhaus J, Silva F, Guzmán AM, Lagos M. Características clínicas, diagnósticos y pronósticos de pacientes con neumonía por *Pneumocystis jirovecii* en individuos infectados por virus de inmunodeficiencia humana e individuos inmunocomprometidos por otras etiologías. Rev Chil Infectol. 2014;31(4):417-24.
19. Cornalba G, Mariani P, Colombo E, Bianco R, Vona S. Atypical radiological images in *Pneumocystis carinii* infection in HIV-positive patients. Radiol Med. 1994;87(6):763-7.
20. Fujii T, Nakamura T, Iwamoto A. Pneumocystis pneumonia in patients with HIV infection: clinical manifestations, laboratory findings, and radiological features. J Infect Chemother. 2007;13:1.
21. Lazzari L, Viglietta G, Arlotti M, Ciammarughi R, Forlani S, Muratore F. Bullous pneumopathy and spontaneous pneumothorax. Atypical radiologic patterns of *Pneumocystis carinii* pneumonia. La Radiología Médica. 1993;86(6):826-32.
22. Chatterji S, Pal D, Ghosh M, Pal S, Naskar A, Mallick S, et al. A case of spontaneous pneumothorax, pneumomediastinum and subcutaneous emphysema in *Pneumocystis jirovecii* pneumonia complicating HIV. Sri Lankan J Infect Dis. 2015;5(1):22-7.
23. Miller R, Foley N, Kessel D, Jeffrey A. Community acquired lobar pneumonia in patients with HIV infection and AIDS. Thorax. 1994;49:367-8.
24. Amin Z, Miller R, Shaw P. Lobar or segmental consolidation on chest radiographs of patients with HIV infection. Clin Radiol. 1997;52(7):541-5.
25. Mendoza de Sifontes M, Santeliz C, Ochoa O, Contreras V, Torres S, Pérez M, et al. Hallazgos tomográficos pulmonares y su asociación con niveles de linfocitos T CD4+ en pacientes portadores del virus de inmunodeficiencia humana. Rev Chil Radiol. 2011;17(2):61-6.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

Idorkis García González: Realizó la búsqueda y revisión de la bibliografía del texto, realizó el primer borrador, y revisó y aprobó la versión final del documento.

Virginia Capó de Paz: Realizó la búsqueda y revisión de la bibliografía del texto, revisó y diagnosticó todos los casos fallecidos por VIH/sida con *Pneumocystis jirovecii*, y revisó y aprobó la versión final del documento.

Daniel Portela Ramírez: Revisó e interpretó todos los exámenes imagenológicos, y revisó y aprobó la versión final del documento.

Narciso A. Jiménez Pérez: Realizó el análisis estadístico del manuscrito, y revisó y aprobó la versión final del documento.

Enrique Calderón Sandubeti: Concibió la idea del estudio, realizó el análisis estadístico del manuscrito, y revisaron y aprobaron la versión final del documento.

Yaxsier de Armas Rodríguez: Concibió la idea del estudio, realizó el análisis estadístico del manuscrito, y revisó y aprobó la versión final del documento.