

# IMPACTO DE LA PANDEMIA POR COVID-19 EN PACIENTES CON RUPTURA DE ANEURISMA INTRACRANEAL EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO EN LIMA PERÚ

## *Impact of the COVID-19 pandemic on patients with rupture of intracranial aneurysm at the Dos de Mayo National Hospital in Lima Peru*

JOSÉ LUIS ACHA S.<sup>1a</sup>, JULIO JOSYMAR QUISPE D.<sup>2b</sup>

<sup>1</sup>Department de Neurocirugía del Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú. <sup>2</sup>Facultad de Medicina "San Fernando" de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú. <sup>a</sup>Neurocirujano, <sup>b</sup>Estudiante de Medicina UNMSM

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el impacto en el resultado de los pacientes con ruptura de aneurisma, que ingresan al Hospital Nacional Dos de Mayo, en el contexto de la pandemia COVID-19.

**Métodos:** Se incluyó a 42 operados por aneurismas rotos en el contexto de la pandemia COVID-19 entre el 1 de marzo y 31 de diciembre del 2020 (grupo A) y un grupo control de 44 pacientes operados entre el 1 de marzo y 31 de diciembre del 2019 (grupo B). Al ingreso, se evaluó el mal estado neurológico definido por la escala WFNS >3, el estado tomográfico de alto grado Fisher IV con hematoma intracerebral o hidrocefalia aguda, que requirió drenaje ventricular externo (DVE) y la presencia de vasoespasmio. La escala de Rankin Modificada fue evaluada al alta. Se realizó un análisis estadístico para comparar ambos grupos.

**Resultados:** Las tasas de presentación neurológica deficiente y complicaciones durante la evolución prequirúrgica (hemorragia intracerebral e hidrocefalia aguda que requirió DVE) fueron mayores en el grupo A ( $p=0.002$  y  $p<0.05$ , respectivamente). El retraso en el ingreso del paciente a emergencia, para recibir tratamiento fue de 7.5 días en el grupo A y de 4.95 días para el grupo B. Todos estos factores contribuyeron a una menor posibilidad de recuperación en el grupo A, que se correlacionó con mayores valores en la Escala de Rankin Modificada al alta para este grupo ( $p=0.04$ ).

**Conclusión:** No encontramos reportes a nivel nacional sobre aneurismas rotos tratados en contexto de la pandemia, siendo este uno de los primeros estudios que muestra el impacto de la pandemia COVID-19 en pacientes con ruptura de aneurisma intracranial. Se debe educar a la población sobre cómo actuar en caso de síntomas específicos como cefalea intensa súbita, déficit neurológico o dolor torácico agudo, los cuales deben recibir una atención oportuna, referencia inmediata y prioridad de tratamiento en los hospitales de referencia para así disminuir la morbimortalidad de patologías neurológicas complejas.

**Palabras clave:** Aneurisma intracranial, Aneurisma Roto, Hemorragia cerebral, Pandemias, COVID-19. (Fuente: DeCS Bireme)

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the impact on the outcome of patients with a ruptured aneurysm, who are admitted to the Dos de Mayo National Hospital in the context of the COVID-19 pandemic.

**Methods:** 42 operated for ruptured aneurysms were included in the context of the COVID-19 pandemic between March 1 and December 31, 2020 (group A), and a control group of 44 patients operated on between March 1 and December 31, 2019 (group B). Upon admission, the poor neurological status defined by the WFNS > 3, the Fisher IV high-grade tomographic status with intracerebral hematoma or acute hydrocephalus, which required external ventricular drainage (EVD), and the presence of vasospasm were evaluated. The Modified Rankin Scale was evaluated at discharge. Statistical analysis was performed to compare both groups.

**Results:** The rates of poor neurological presentation and complications during the presurgical evolution (intracerebral hemorrhage and acute hydrocephalus that required EVD) were higher in group A ( $p = 0.002$  and  $p < 0.05$ , respectively). The delay in the admission of the patient to the emergency room to receive treatment was 7.5 days in group A and 4.95 days for group B. All these factors contributed to a lower possibility of recovery in group A, which was correlated with higher Values on the Modified Rankin Scale at discharge for this group ( $p = 0.04$ ).

**Conclusion:** We did not find national reports on ruptured aneurysms treated in the context of the pandemic, this being one of the first studies that demonstrate the impact of the COVID-19 pandemic in patients with ruptured intracranial aneurysm. The population should be educated on how to act in case of specific symptoms such as sudden intense headache, neurological deficit, or acute chest pain, which should receive timely care, immediate referral, and priority of treatment in referral hospitals in order to reduce morbidity and mortality of complex neurological pathologies.

**Keywords:** Intracranial Aneurysm, Aneurysm, Ruptured, Cerebral Hemorrhage, Pandemics, COVID-19. (Source: MeSH NLM)

<https://doi.org/10.53668/2021.PJNS33131>

Peru J Neurosurg 2021, 3(3): 95-100

Enviado : 13 de junio del 2021

Aceptado : 30 de agosto del 2021

COMO CITAR ESTE ARTICULO: Acha JL, Quispe JJ. Impacto de la pandemia por Covid-19 en pacientes con ruptura de aneurisma intracranial en el Hospital Nacional Dos de Mayo de Lima Perú. *Peru J Neurosurg* 2021; 3(3): 95-100. doi:10.53668/2021.PJNS33131

La Organización Mundial de la Salud declara la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) como pandemia, el 11 de marzo de 2020.<sup>1</sup> Al 20 de mayo, fueron notificados en el mundo 4.789.205 casos y la cifra mundial de muertos de 318.789 pacientes.<sup>2</sup> Esta enfermedad descubierta por primera vez en Wuhan, provincia de Hubei, China el 31 de diciembre de 2019.<sup>3</sup> A medida que se extendía, los gobiernos y sus sistemas de salud aplicaron medidas con diversos grados de restricción.<sup>4</sup> Las consecuencias locales de esta pandemia son complejas, debido esencialmente a que la demanda de atención médica sobrepasa la capacidad del sistema de salud.<sup>5</sup>

Los reportes sobre cambios en los servicios quirúrgicos durante la pandemia se limitan a evaluaciones retrospectivas, cuestionarios subjetivos y encuestas.<sup>6,7</sup> Las observaciones muestran un aumento de las tasas de cancelación quirúrgica, incluido las cirugías electivas. Las unidades de emergencia y de cuidados intensivos (UCI) se encuentran saturadas por la afluencia masiva de pacientes COVID-19. Todos los sistemas de salud del mundo se centran en la pandemia,<sup>8</sup> pero descuidan otras enfermedades urgentes y graves que ponen en peligro la vida.<sup>9</sup> Se observa más pacientes con aneurismas rotos, con mayor deterioro neurológico al ingreso por mayor demora en la referencia y más complicaciones. El Hospital Nacional Dos de Mayo, sufrió un colapso por la gran cantidad de pacientes que acudieron a emergencia por motivos de COVID-19, lo cual originó que otras enfermedades sean desatendidas. Sumado a ello, pacientes con enfermedades no COVID-19, no acudían oportunamente a los establecimientos de salud, por temor a contagiarse al salir de sus casas o por dificultades para ser referidos a un centro asistencial de mayor complejidad.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de la pandemia por COVID-19 en el resultado neurológico de pacientes con aneurisma cerebral roto, atendidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo de Lima Perú.

## MÉTODOS

Estudio de cohorte no concurrente, observacional y analítico. Se revisan datos de historias clínicas de pacientes con aneurisma roto sometidos a cirugía, durante el periodo de marzo a diciembre del 2019 y marzo a diciembre del 2020, en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Dos de Mayo. Separamos a los pacientes en dos grupos según el tiempo; el grupo A atendidos durante la pandemia COVID-19 entre marzo a diciembre 2020; y el grupo B atendidos en prepandemia COVID-19 entre marzo a diciembre 2019.

Se analizaron las variables: Edad, sexo, antecedentes médicos (hipertensión arterial, obesidad, diabetes, neumonía COVID, cáncer, alcoholismo), días de retraso en el ingreso a emergencia y tratamiento (días de sangrado hasta la intervención), tipo y ubicación del aneurisma, complicaciones neurológicas previas a la cirugía (hemorragia intracerebral, vasoespasma, hidrocefalia, convulsiones, hipertensión endocraneal), escala de Glasgow,<sup>10</sup> escala de la federación mundial de neurocirujanos (WFNS)<sup>11</sup> y escala de Fisher<sup>12</sup> al ingreso. También el estado neurológico funcional con la escala de

Rankin Modificada al alta. Se definió un mayor déficit neurológico con WFNS > 3. La hidrocefalia aguda requirió de drenaje ventricular externo (DVE).

Se realizó un análisis descriptivo de la información a través de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. La diferencia entre grupos de pacientes atendidos durante la pandemia (grupo A) y antes de la pandemia (grupo B) respecto a una variable cuantitativa se evaluó con la prueba T student, para grupos independientes (previa evaluación de normalidad con la prueba de Kolmogorov-Smirnov) y con la prueba de U de Mann-Whitney para variables que no tenían distribución normal. La asociación entre dos variables cualitativas se evaluó con la prueba  $\chi^2$ . Un valor  $p < 0.05$  se consideró para una diferencia o asociación estadística significativa.

## RESULTADOS

Entre marzo a diciembre del 2019, y marzo a diciembre del 2020, se trataron 86 pacientes con aneurismas cerebrales rotos, de los cuales 44 fueron tratados durante marzo a diciembre del 2019 (grupo B) y 42 durante marzo a diciembre del 2020 (grupo A). No se encontró diferencias significativas entre los grupos A y B respecto a las variables de edad, antecedentes, tipo y ubicación del aneurisma (Tabla 1). Ambos grupos fueron homogéneos en base a estas variables. Hubo diferencia significativa en el sexo, pacientes del grupo A fueron en su mayoría mujeres (88.1%) comparado con el grupo B (65.9%). La media de la edad del grupo A y B fue de  $54.29 \pm 13.83$  años, y  $50.86 \pm 13.74$ , respectivamente ( $p=0.253$ ). En ambos grupos el sexo predominante fue el femenino. El antecedente más frecuente la hipertensión arterial (HTA), seguido de obesidad, encontrándose dos pacientes con neumonía por COVID-19. En ambos grupos la ubicación más frecuente del aneurisma fue el segmento carotídeo de la comunicante posterior, seguida de la arteria cerebral media (ACM). El tipo más frecuente de aneurisma cerebral para ambos grupos fue el tipo sacular.

El promedio de tiempo de sangrado del aneurisma roto hasta su intervención fue de  $7.55 \pm 10.82$  días en los pacientes del Grupo A (durante pandemia), y de  $4.95 \pm 6$  días en los pacientes del Grupo B (prepandemia); aunque el retraso de días para la intervención de un paciente durante la pandemia de COVID-19 fue mayor a la de un paciente antes de esta, los resultados no son estadísticamente significativos ( $p=0.289$ ).

El estado del nivel de conciencia mediante el Glasgow (SCG) al ingreso, tuvo una media de  $12.74 \pm 2.77$  puntos en pacientes durante la pandemia COVID-19 (Grupo A) y de  $13.52 \pm 2.44$  puntos en los pacientes previo a la pandemia COVID-19 (Grupo B); se evidencia un estado de conciencia discretamente mejor en pacientes que se presentaron a emergencia previo a la pandemia COVID-19 (Grupo B); sin embargo, los resultados de esta variable tampoco son estadísticamente significativos ( $p=0.107$ ).

Se consideró un mal estado neurológico de ingreso cuando la escala WFNS era mayor a 3. El 33.3% de pacientes con aneurisma roto durante la pandemia COVID-19 (Grupo A) presentaron un mal estado, comparado con 6.8% de los evaluados previo a la pandemia COVID-19

Tabla 1: Características de los pacientes con aneurisma roto según grupo pandemia y pre pandemia (A y B)

	Grupo A		Grupo B		Valor p
	Media	DS	Media	DS	
Edad	54.29	±13.83	50.86	±13.74	0.253
	n (42)	%	n (44)	%	
Sexo					0.015
Masculino	5	11.9	15	34.1	
Femenino	37	88.1	29	65.9	
Antecedentes					NS
HTA	22		23		
Obesidad	8		3		
Neumonía COVID-19	2		0		
Cáncer	0		3		
Otros*	4		12		
Ubicación del aneurisma					0.065
AcomP	11	26.6	20	45.5	
ACM	8	19	10	22.7	
AcomA	7	16.7	8	18.2	
ACA	4	9.5	0	0	
Otros <sup>§</sup>	12	28.6	6	13.6	
Tipo de aneurisma					0.071
Sacular	39	92.9	44	100	
Fusiforme	3	7.1	0	0	

NS: No significativo; Otros\*: asma, arritmia, absceso, alcoholismo, hipotiroidismo; Otros<sup>§</sup>: paraclinoideo, coroideo, ACI, PICA, hipofisario. p<0.05 estadísticamente significativo.

(Grupo B). Se evidencia un mayor número de pacientes con aneurisma roto con mal estado neurológico durante el periodo de la pandemia COVID-19 (Tabla 2), siendo estadísticamente significativo (p=0.002). Adicionalmente se observó que 5 pacientes del grupo A y 6 pacientes del grupo B presentaron convulsiones como parte de la evolución clínica. Ningún paciente en el grupo A presentó COVID activo (IgM +), pero 12 pacientes presentaron IgG reactivo más prueba molecular negativa.

Se usó la escala tomográfica de Fisher para valorar a todos los pacientes con aneurisma roto y evaluar el riesgo de vasoespasmos. Se consideró Fisher IV como una presentación grave. El 54.8% de los pacientes del grupo A presentaron Fisher IV, ligeramente superior al 43.2% de los pacientes del grupo B; el resultado no fue estadísticamente significativo (p=0.283). Adicionalmente se evaluó la presencia de complicaciones agudas previas a la cirugía como: Hemorragia intracerebral (HIC), hidrocefalia aguda corregida con DVE y vasoespasmos. Un 40.5% de pacientes del grupo A presentaron HIC, y casi el doble de los pacientes del grupo B (20.5%), siendo esta diferencia estadísticamente significativa (p=0.043). La hidrocefalia aguda tratada con DVE, fue mayor en el grupo A (33.3%) que en el B (11.4%), diferencia estadísticamente significativa (p=0.014). Por otro lado, el vasoespasmos fue también, un poco más del doble en

el grupo A (26.2%) con respecto al grupo B (11.4%) pero no fue estadísticamente significativo (p=0.077).

## DISCUSIÓN

El objetivo del estudio es evaluar el impacto en el resultado de pacientes con aneurismas cerebrales rotos en el contexto de la pandemia COVID-19. Encontramos diferencias estadísticamente significativas al evaluar la gravedad del estado neurológico al ingreso, las complicaciones neurológicas previas a la cirugía y el estado funcional de los pacientes al alta. Así, la gravedad del estado neurológico al ingreso fue mayor durante la pandemia (cerca de cuatro veces más). Aboukais et al. (2009), mostraron en su estudio de 121 pacientes con hemorragia subaracnoidea (HSA) por aneurisma cerebral, que sólo el 24% tuvo un mal estado neurológico al ingreso.<sup>13</sup> Por otro lado, Natarajan et al., informaron en su estudio de 195 pacientes con HSA aneurismática, el 38% presentó un WFNS al ingreso a emergencia mayor a tres.<sup>14</sup>

Se pueden plantear diversas hipótesis que explicarían esta diferencia entre los grupos A y B, del estudio. Los pacientes

Tabla 2: Características asociados a mal estado neurológico de los pacientes con aneurisma roto según grupo A y B

	Grupo A		Grupo B		Valor p
	Media	DS	Media	DS	
Días de retraso al ingreso a EMG	7.55	±10.82	4.95	±6	0.289
Escala de coma de Glasgow	12.74	±2.77	13.52	±2.44	0.107
Escala de Rankin Modificada	2.67	±1.92	1.9	±1.63	0.04
	n (42)	%	n (44)	%	
<b>Estado neurológico al ingreso a emergencia</b>					<b>0.002</b>
WFNS ≤ 3	28	66.7	41	93.2	
WFNS > 3	14	33.3	3	6.8	
<b>Escala de Fisher</b>					<b>0.283</b>
I - II - III	19	45.2	25	56.8	
IV	23	54.8	19	43.2	
<b>Hemorragia Intracerebral* (HIC)</b>					<b>0.043</b>
Si	17	40.5	9	20.5	
No	25	59.5	35	79.5	
<b>Hidrocefalia* con drenaje ventricular externo</b>					<b>0.014</b>
Si	14	33.3	5	11.4	
No	28	66.7	39	88.6	
<b>Vasoespasmo*</b>					<b>0.077</b>
Si	11	26.2	5	11.4	
No	31	73.8	39	88.6	

WFNS: World Federation of Neurological Surgeons; \*: complicación aguda pre quirúrgica. p< 0.05 estadísticamente significativo.

del grupo A, con aneurisma roto durante la pandemia (con confinamiento social) podrían no haber acudido a los servicios de emergencia de los hospitales por temor a exponerse y contagiarse con COVID-19. Esto pudo haber ocasionado retraso de la llegada a emergencia, que en época previa a la pandemia no habría sucedido. Esta hipótesis se sustenta en los hallazgos del presente estudio con respecto al peor estado neurológico con el que llegaban los pacientes a emergencia, junto a la variable “tiempo que tardaban en llegar” después de iniciado el cuadro. Así mismo, la saturación de los servicios de emergencia por COVID-19 y su uso exclusivo para tratar esta enfermedad, redujo la atención a otras enfermedades. Bernat et al., describieron una disminución de ingreso de pacientes con HSA en los servicios de neurocirugía durante la pandemia COVID-19.<sup>17</sup>

La dificultades de contactar con urgencias por congestión telefónica pudo haber desalentado a los pacientes con buen estado neurológico a buscar atención sanitaria.<sup>9</sup> Al seguir las recomendaciones de los medios de comunicación, como permanecer en casa en ausencia de signos respiratorios relacionados al COVID-19, muchos casos sospechosos de rotura de aneurisma optaron por quedarse en su hogar. Otros pacientes con ruptura de aneurisma podrían haber considerado que sus síntomas, como dolor de cabeza que también forma parte del cuadro COVID-19, podrían haber sido por COVID-19 y no relacionarlo con una enfermedad vascular cerebral. Cuando estos síntomas persistían o se agravaban, como la cefalea y se asociaba además de déficit

neurológico con un WFNS>3, recién acudían a emergencia con un peor estado neurológico. En una serie de 509 pacientes con HSA, Goertz <sup>10</sup> reportó una mayor tasa de deterioro neurológico al ingreso en pacientes con demora en la admisión hospitalaria. Otro factor fue la renuencia para referir a un paciente desde un centro de salud de menor complejidad a otro de mayor complejidad por considerar el cuadro clínico leve, no sospechoso de HSA y así evitar saturar los centros de salud destinados al tratamiento del COVID-19. Ello podría ser otra causa de este aumento de casos con mayor deterioro neurológico durante la pandemia COVID-19.

El trastorno neurológico de pacientes con HSA Fisher IV con hematoma intracerebral es más grave que los que no tienen hematoma.<sup>11</sup> En el grupo A, se observó una mayor tasa de pacientes con HIC (40.5%) lo cual explica mayor déficit neurológico. En un estudio, Wan <sup>12</sup> de 5362 pacientes con HSA aneurismática el 21 % tenía HIC, mayor lesión neurológica y un resultado más pobre que los que no tuvieron HIC. En su serie de 326 pacientes con HSA aneurismática, Guo<sup>13</sup> notificó resangrado en el 21,5 % de los hospitalizados hasta 72 h después del primer síntoma. Adicionalmente el no manejo correcto de la hipertensión y la automedicación con aspirina por cefalea persistente contribuye a resangrado de aneurismas rotos.<sup>13-15</sup> La HSA Fisher IV con HIC, hidrocefalia aguda y vasoespasmo al ingreso son factores predictivos de mal pronóstico neurológico como es descrito por múltiples autores.<sup>16-18</sup>

La demora del diagnóstico y tratamiento, empeora el pronóstico de casos graves que requieren de tratamiento inmediato.<sup>19</sup> Así, el tiempo entre la ruptura e inicio del tratamiento debe ser el menor posible debido al riesgo de resangrado en las primeras horas,<sup>13</sup> el manejo del vasoespasma debe iniciarse de inmediato para evitar lesiones isquémicas.<sup>20</sup> Goertz informó una mayor tasa de infarto por vasoespasma en el grupo con retraso al ingreso (41,5%) comparado con los de ingreso temprano (22,6 %) <sup>10</sup>. Por otro lado, existen otras complicaciones agudas que deben tratarse de inmediato para disminuir la morbimortalidad, entre ellas, la hidrocefalia aguda cuyo manejo oportuno permite mejorar el resultado neurológico.<sup>21</sup> La tasa de colocación de DVE en el grupo B fue estadísticamente similar a la de otros estudios, pero en el grupo A es significativamente mayor.<sup>22</sup>

En el Servicio de Neurocirugía del Hospital Nacional Dos de Mayo y en otros centros nacionales e internacionales se suspendió temporalmente todos los procedimientos electivos o no urgentes, con el fin de apoyar con nuestros equipos de anestesia, cuidados intensivos neuroquirúrgicos y camas de hospitalización a otras especialidades para el manejo de pacientes COVID-19. Esto podría haber repercutido también en los resultados mostrados en el presente artículo.

## CONCLUSIÓN

Luego de una revisión exhaustiva de la literatura médica, no hemos encontrado reportes nacionales de tratamiento de patología aneurismática cerebral en relación con la pandemia, creemos, hasta nuestro conocimiento, que este es uno de los primeros estudios realizados en nuestro país que demuestran el impacto de la pandemia COVID-19 en el pronóstico de la hemorragia subaracnoidea aneurismática.

Durante la primera fase de la pandemia, el número total de procedimientos neuroquirúrgicos electivos disminuyó; al mismo tiempo que se produjo un aumento progresivo de la morbilidad por patología vascular de emergencia, debido a múltiples factores que impedían su manejo y tratamiento, como el confinamiento, el temor de acudir a emergencia por riesgo de contagio, la disminución de la aceptación de las referencias por no contar con camas disponibles. En caso de recurrencia de la pandemia, debemos ser enfáticos en la educación de la población sobre síntomas específicos como cefalea intensa súbita, déficit neurológico o incluso dolor torácico agudo para que puedan acudir oportunamente a la Emergencia del hospital y recibir tratamiento especializado en caso de tratarse de patología vascular cerebral.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los procedimientos realizados se ajustan a las normas éticas del comité de investigación institucional y con la declaración de Helsinki de 1964 y sus modificaciones posteriores o normas éticas comparables.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. World Health Organization; 2020 Mar. [cited 2021 Feb 07]. Available from: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
2. Coronavirus disease (COVID-19): Situation Report– 121. World Health Organization; 2020 May. [cited 2021 Feb 07]. Available from: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200520-covid-19-sitrep-121.pdf?sfvrsn=c4be2ec6\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200520-covid-19-sitrep-121.pdf?sfvrsn=c4be2ec6_4)
3. Lu, H., Stratton, C. W. & Tang, Y. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *J Med Virol* **92**, 401–402 (2020).
4. Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19. World Health Organization; 2020 Nov. [cited 2021 Feb 07]. Available from: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/critical-preparedness-readiness-and-response-actions-for-covid-19>.
5. Cinco hospitales del Minsa se encuentran preparados para albergar posibles pacientes con el virus Covid-19. Instituto Nacional de salud; 2020 Feb. [cited 2021 Feb 07]. Available from: <https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/cinco-hospitales-del-minsa-se-encuentran-preparados-para-albergar-posibles-pacientes>
6. Soriano Sánchez, J. A. *et al.* Early Report on the Impact of COVID-19 Outbreak in Neurosurgical Practice Among Members of the Latin American Federation of Neurosurgical Societies. *World Neurosurg* **140**, e195–e202 (2020).
7. El-Ghandour, N. M. F. *et al.* Letter: The Impact of the Coronavirus (COVID-19) Pandemic on Neurosurgeons Worldwide. *Neurosurgery* (2020) doi:10.1093/neuros/nyaa212.
8. Sohrabi, C. *et al.* World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *Int J Surg* **76**, 71–76 (2020).
9. Sprigg, N., Machili, C., Otter, M. E., Wilson, A. & Robinson, T. G. A systematic review of delays in seeking medical attention after transient ischaemic attack. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **80**, 871–875 (2009).
10. Goertz, L. *et al.* Delayed hospital admission of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: clinical presentation, treatment strategies, and outcome. *Journal of Neurosurgery* **1**, 1–8 (2020).
11. Nemoto, M. *et al.* Clinical Characteristics of Subarachnoid Hemorrhage with an Intracerebral Hematoma and Prognostic Factors. *J Stroke Cerebrovasc Dis* **27**, 1160–1166 (2018).
12. Wan, A., Jaja, B. N. R., Schweizer, T. A., Macdonald, R. L., & on behalf of the SAHIT collaboration. Clinical characteristics and outcome of aneurysmal subarachnoid hemorrhage with intracerebral hematoma. *J Neurosurg* **125**, 1344–1351 (2016).
13. Guo, L.-M. *et al.* Risk factors related to aneurysmal rebleeding. *World Neurosurg* **76**, 292–298; discussion 253–254 (2011).
14. Zheng, J., Xu, R., Guo, Z. & Sun, X. Small ruptured intracranial aneurysms: the risk of massive bleeding and rebleeding. *Neurol Res* **41**, 312–318 (2019).
15. Tang, C., Zhang, T.-S. & Zhou, L.-F. Risk factors for rebleeding of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a meta-analysis. *PLoS One* **9**, e99536 (2014).
16. Hellingman CA, van den Bergh WM, Beijer IS, van Dijk GW, Algra A, van Gijn J, *et al.* Risk of rebleeding after treatment of acute hydrocephalus in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke*. **2007** Jan;**38**(1):96–9.
17. Dupont, S. & Rabinstein, A. A. Extent of acute hydrocephalus after subarachnoid hemorrhage as a risk

- factor for poor functional outcome. *Neurol Res* **35**, 107–110 (2013).
18. Phan, K. *et al.* Ultra-Early Angiographic Vasospasm After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurg* **102**, 632–638.e1 (2017).
  19. Madan, M. *et al.* Relationship between time to invasive assessment and clinical outcomes of patients undergoing an early invasive strategy after fibrinolysis for ST-segment elevation myocardial infarction: a patient-level analysis of the randomized early routine invasive clinical trials. *JACC Cardiovasc Interv* **8**, 166–174 (2015).
  20. Boulouis, G. *et al.* Treatment of cerebral vasospasm following aneurysmal subarachnoid haemorrhage: a systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* **27**, 3333–3342 (2017).
  21. Lu, J., Ji, N., Yang, Z. & Zhao, X. Prognosis and treatment of acute hydrocephalus following aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *J Clin Neurosci* **19**, 669–672 (2012).
  22. Cagnazzo, F., Gambacciani, C., Morganti, R. & Perrini, P. Aneurysm rebleeding after placement of external ventricular drainage: a systematic review and meta-analysis. *Acta Neurochir (Wien)* **159**, 695–704 (2017).

---

#### Declaración de conflicto de intereses

Los autores reportan que no existe conflicto de interés en lo concerniente a los materiales y métodos usados en este estudio o a los hallazgos específicos del mismo.

#### Fuentes de financiación

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

#### Contribución de los autores

*Concepción y diseño:* Todos los autores. *Redacción del artículo:* Acha. *Revisión crítica del artículo:* Acha, Yaya-Loo, Soto. *Revisó la versión reenviada del artículo:* Acha. *Aprobó la versión final del artículo en nombre de todos los autores:* Acha.

#### Correspondencia

Julio Josymar Quispe Dextre. Facultad de Medicina “San Fernando”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Av. Miguel Grau 755, Cercado de Lima, 15003, Perú. Correo electrónico: [jjqd.12@gmail.com](mailto:jjqd.12@gmail.com)

José Luis Acha Sánchez. Departamento de Neurocirugía. Hospital Nacional Dos de Mayo. Av Grau Nro 1300. Cercado de Lima 15003, Perú. Correo electrónico: [jlas2504@hotmail.com](mailto:jlas2504@hotmail.com)