Angiología

Premio Martorell. El índice neutrófilo-linfocito posoperatorio no predice la evolución del saco aneurismático tras EVAR electivo

Martorell Award. The postoperative neutrophil-lymphocyte ratio does not predict the evolution of the aneurysmal sac after elective EVAR

10.20960/angiologia.00905

11/06/2026

El índice neutrófilo-linfocito posoperatorio no predice la evolución del saco aneurismático tras EVAR electivo

The postoperative neutrophil-lymphocyte ratio does not predict the evolution of the aneurysmal sac after elective EVAR

Verónica Carolina Morillo Jiménez, Ana Mayor Díaz, Clara Plaza Pelayo, Álvaro Fernández Heredero
Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario La Paz. Madrid

Correspondencia: Verónica Carolina Morillo Jiménez. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital Universitario La Paz. P.º de la Castellana, 261. 28046 Madrid
e-mail: veronicamorillo21@gmail.com

Recibido: 21/04/2026
Aceptado: 04/11/2026

Conflictos de interés: los autores declaran no tener conflictos de interés.
Inteligencia artificial: los autores declaran no haber usado inteligencia artificial (IA) ni ninguna herramienta que use IA para la redacción del artículo.

Angiología

RESUMEN

Introducción y objetivos: evaluar la asociación entre el índice neutrófilo/linfocito posoperatorio (INL PO) y la evolución del saco aneurismático al año después de EVAR programado de aneurisma de aorta abdominal infrarrenal.
Material: estudio retrospectivo de pacientes tratados mediante EVAR programados (entre enero de 2018 y junio de 2024). Se incluyeron

pacientes con seguimiento y diámetro del saco al año disponible. Variables: demografía, comorbilidades, diámetro basal y al año, INL PO y endofuga de tipo II (EF II). Se excluyeron pacientes con fugas de alto flujo.
Metodología: de un total de 238 pacientes intervenidos en este periodo de forma electiva, se incluyeron 135 pacientes que tenían INL PO y estudio de imagen al año. La evolución del saco se definió por cambio de diámetro al año: regresión (≤ -5 mm), sin cambios (de -4 a +4 mm) y expansión (≥ +5 mm). Se comparó INL PO entre grupos (Kruskal-Wallis) y se empleó regresión logística multinomial ajustando por EF II.
Resultados: edad media, 75,9 ± 7,6 años (97,8 %, varones); mediana del diámetro basal, 56 mm (IQR: 53-60,5); mediana del INL PO, 6,94 (IQR: 5,05-9,57). Presentaron regresión el 45,2 % (61/135); sin cambios, el 48,1 % (65/135) y expansión, el 6,7 % (9/135). El 21,5 % (29/135) presentó EF II, que fue más frecuente en expansión. No hubo diferencias de INL PO entre grupos en función de la evolución del saco (p = 0,643). En el análisis multivariante, el INL PO no se asoció con regresión ni expansión (p > 0,80). En cambio, la EF II se asoció con mayor probabilidad de expansión (OR ≈ 9,6; p = 0,0097) y menor de regresión (OR ≈ 0,25; p = 0,013). El INL PO < 5 fue más frecuente en pacientes con endofuga de tipo II (14/29, 48,3 %) que en aquellos sin endofuga de tipo II (18/106, 17,0 %) (p = 0,0010).
Conclusión: en nuestra cohorte, el INL PO no predijo la evolución del saco al año. La EF II fue el principal determinante del remodelado (más expansión y menos regresión), lo que sugiere que su detección y su manejo pueden ser claves en la dinámica del saco. El patrón de INL PO más bajo en EF II es un hallazgo no esperado que no podemos explicar con los datos de este estudio.

Palabras clave: Aneurisma de aorta abdominal. EVAR. Índice neutrófilo-linfocito. Endofuga de tipo II. Remodelado del saco.

ABSTRACT

Introduction and objectives: to evaluate the association between the postoperative neutrophil-to-lymphocyte ratio (PO NLR) and the evolution of the aneurysmal sac one year after elective EVAR for infrarenal abdominal aortic aneurysm.

Material: retrospective study of patients treated via elective EVAR (January 2018 – June 2024). Patients with available follow-up and sac diameter at one year were included. Variables: demographics, comorbidities, baseline and one-year diameter, PO NLR, and type II endoleak (T2EL). Patients with high-flow leaks were excluded.

Methodology: from a total of 238 patients operated on electively during this period, 135 patients who had PO NLR and imaging studies at one year were included. Sac evolution was defined by the change in diameter at one year: regression (≤ -5 mm), no change (from -4 to +4 mm), and expansion (≥ +5 mm). PO NLR was compared between groups (Kruskal-Wallis), and multinomial logistic regression was used, adjusting for T2EL.

Results: Mean age, 75.9 ± 7.6 years, 97.8 % male; median baseline diameter, 56 mm (IQR: 53-60.5). Median PO NLR, 6.94 (IQR: 5.05-9.57). Regression occurred in 45.2 % (61/135), no change in 48.1 % (65/135), and expansion in 6.7 % (9/135). T2EL was present in 21.5 % (29/135), being more frequent in cases of expansion. There were no differences in PO NLR between groups based on sac evolution ($p = 0.643$). In the multivariate analysis, PO NLR was not associated with regression or expansion ($p > 0.80$). Conversely, T2EL was associated with a higher probability of expansion (OR ≈ 9.6; $p = 0.0097$) and a lower probability of regression (OR ≈ 0.25; $p = 0,013$). PO NLR < 5 was more frequent in patients with type II endoleak (14/29, 48.3 %) than in those without type II endoleak (18/106, 17.0 %) ($p = 0.0010$).

Conclusion: in our cohort, PO NLR did not predict sac evolution at one year. T2EL was the main determinant of remodeling (more expansion and less regression), suggesting that its detection and management may be

key to sac dynamics. The pattern of lower PO NLR in T2EL is an unexpected finding that we cannot explain with the data from this study.

Keywords: Abdominal aortic aneurysm. EVAR. Neutrophil-lymphocyte ratio. Type II endoleak. Remodeling of the sac.

INTRODUCCIÓN

La reparación endovascular del aneurisma de aorta abdominal (EVAR) ha transformado el tratamiento de la patología aórtica, pero la exclusión inicial del saco puede no ser el final del procedimiento. En los últimos años, la evolución del saco aneurismático residual ha adquirido valor como marcador de respuesta al tratamiento: la reducción se ha asociado con mejores resultados técnicos y clínicos, mientras que la estabilidad/sin cambios o el crecimiento del saco se relacionan con peor evolución y con más reintervenciones (1). Faltan por descubrir los determinantes biológicos y/o anatómicos que podrían afectar a este remodelado.

La inflamación desempeña un papel central en la enfermedad aneurismática. El índice neutrófilo-linfocito (INL), marcador simple de inflamación sistémica crónica, se ha asociado con peor pronóstico en contextos cardiovasculares y aórticos (2-4). En pacientes sometidos a EVAR electivo, la mayor parte de la evidencia se centra en el INL preoperatorio o basal, asociado a desenlaces como eventos adversos, reintervención o mortalidad (5-8). Actualmente existe poca literatura enfocada hacia una respuesta inflamatoria aguda posimplante (9), como la medición del INL en el posoperatorio inmediato (24 horas), su impacto sobre el remodelado, la trombosis inicial del saco aneurismático y su posible utilidad para aportar información sobre su evolución a largo plazo. Por otra parte, la endofuga de tipo II (EF II) es un determinante anatómico potencial del comportamiento del saco. Estudios recientes han sugerido que un INL bajo (< 3) puede asociarse con persistencia de EF II (10) y que

la presencia de otros biomarcadores inflamatorios también podría relacionarse con la presencia de endofuga (11). El objetivo del presente estudio fue evaluar la asociación entre el INL PO a las 24 horas y la evolución del saco aneurismático al año tras EVAR programado, así como explorar la asociación entre INL PO < 5 y EF II en nuestra cohorte.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional retrospectivo y monocéntrico en el Hospital Universitario La Paz (Madrid) a partir de nuestras bases de datos quirúrgicos. Entre enero de 2018 y junio de 2024 se identificaron 238 procedimientos inicialmente catalogados como "EVAR + programado". De esta cohorte, se incluyeron en el análisis final aquellos con seguimiento anual mediante pruebas de imagen, INL posoperatorio a las 24 horas y registro de variables demográficas, comorbilidades y endofuga de tipo II en el control al año. Tras aplicar estos criterios, se seleccionaron 135 pacientes para el análisis final.

Se recogieron variables demográficas y comorbilidades asociadas, así como el diámetro basal del saco, el diámetro del saco al año, los recuentos de neutrófilos y de linfocitos posoperatorios y la presencia de EF II. El INL PO se calculó como cociente entre neutrófilos y linfocitos obtenidos a las 24 horas del implante EVAR, con límite de corte predefinido en 5 (8). La clasificación de EF II se basó en el informe de imagen del control anual. La evolución del saco se definió según al cambio de diámetro respecto al valor basal: regresión si la reducción fue ≥ 5 mm, sin cambios entre -4 y +4 mm y expansión ≥ 5 mm. Se excluyeron pacientes con presencia de endofugas de alto flujo confirmadas (I y III), aquellos con datos faltantes al año de medición o del INL posoperatorio y los pacientes con reintervenciones precoces o reconversiones.

La medición preoperatoria se registró mediante angio TC en proyección anteroposterior (AP) y *outer-to-outer* (OTO). El seguimiento anual, la modalidad de imagen (angio TC o DUS), se realizó a criterio del facultativo

responsable, acorde con las guías actuales de práctica clínica (12). Para minimizar la variabilidad, la medición se realizó mediante la metodología estandarizada: diámetro anteroposterior (AP) y usando el diámetro máximo de pared externa a pared externa (OTO). Dada a la heterogeneidad de imagen, se consideró la posibilidad de error de clasificación.

Las variables continuas se expresaron como media ± desviación estándar o mediana (rango intercuartílico) según su distribución. El ajuste multivariable fue necesariamente limitado por el bajo número de eventos de expansión. La comparación del INL PO entre las tres categorías de evolución del saco se realizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Para explorar la asociación independiente del INL PO con la evolución del saco se empleó regresión logística multinomial, tomando la categoría "sin cambios" como referencia e introduciendo como covariables el INL PO y la presencia de EF II. De forma exploratoria se analizó además la asociación entre INL PO < 5 y EF II. Se realizó el análisis estadístico con el *software* IBM SPSS Statistics versión 29.0 (IBM Corp., Armonk, Nueva York, EE. UU.).

RESULTADOS

La cohorte incluida en el análisis final estuvo conformada por 135 pacientes (Fig. 1). La edad media fue de 75,9 ± 7,6 años y el 97,8 % eran varones. La prevalencia de hipertensión arterial fue del 79,3 %, de dislipidemia del 77,8 % y de diabetes *mellitus* de tipo 2 del 25,2 %. El diámetro basal mediano del saco fue de 56,0 mm (RIC 53,0-60,5) y el diámetro mediano al año, de 52,0 mm (RIC: 46,0-58,5).

Angiología

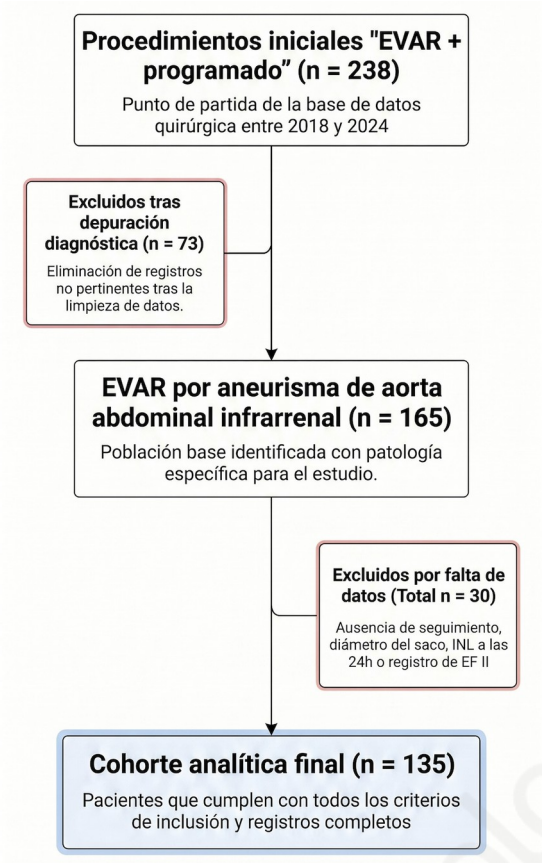


Figura 1. Selección de pacientes.

El INL PO mediano fue 6,94 (RIC: 5,05-9,57), con 103 pacientes con INL PO > 5 (76,3 %) y 32 pacientes (23,7 %) por debajo de 5. La EF II estuvo presente en 29 pacientes (21,5 %).

En cuanto a la evolución del saco, 61 pacientes (45,2 %) presentaron regresión, 65 (48,1 %) permanecieron sin cambios y 9 (6,7 %) mostraron expansión (Tabla I).

Tabla I. Características basales de la cohorte final (*n* = 135)

Variable	**Valor**
Demografía	
Edad (años), media ± DE	75,9 ± 7,6
Sexo masculino, *n* (%)	132 (97,8 %)

Comorbilidades y factores de riesgo	
Tabaquismo (activo o exfumador), *n* (%)	110 (81,5 %)
Hipertensión arterial, *n* (%)	107 (79,3 %)
Dislipidemia, *n* (%)	105 (77,8 %)
Cardiopatía isquémica, *n* (%)	38 (28,1 %)
Diabetes *mellitus* de tipo 2, *n* (%)	34 (25,2 %)
Enfermedad arterial periférica, *n* (%)	20 (14,8 %)
AIT / Ictus previo, *n* (%)	12 (8,9 %)
Insuficiencia cardíaca, *n* (%)	8 (5,9 %)
Tratamiento con estatinas, *n* (%)	132 (97,8 %)
Variables anatómicas	
Diámetro basal del saco (mm), mediana (RIC)	56,0 (53,0-60,5)
Diámetro del saco al año (mm), mediana (RIC)	52,0 (46,0-58,5)
Parámetros analíticos posoperatorios (24 h)	
Neutrófilos (×10³/µL), mediana (RIC)	7,56 (6,38-10,16)
Linfocitos (×10³/µL), mediana (RIC)	1,21 (0,88-1,50)
INL PO, mediana (RIC)	6,94 (5,05-9,57)
INL PO < 5, *n* (%)	32 (23,7 %)
Evolución del saco y variables de interés	

Angiología

Endofuga de tipo II al año, *n* (%)	29 (21,5 %)
Regresión del saco (≥ 5 mm), *n* (%)	61 (45,2 %)
Sin cambios (de -4 a +4 mm), *n* (%)	65 (48,1 %)
Expansión del saco (≥ 5 mm), *n* (%)	9 (6,7 %)

Al analizar la distribución de un INL PO > 5 por grupos, estuvo presente en el grupo de regresión en un 78,7 % (48/61), en ‘‘sin cambios’’ en el 75 % (50/65) y en un 55,6 % (5/9) en el grupo de expansión, sin que se observaran diferencias estadísticamente significativas (expansión frente a no expansión [Fisher]; $p = 0,220$).

En cambio, la presencia de EF II mostró una distribución desigual: fue más frecuente en el grupo con expansión (7/9; 77,8 %) que en el de “sin cambios” (17/65; 26,2 %) o regresión (5/61; 8,2 %) ($p < 0,001$) (Tabla II).

Tabla II. Análisis univariante de variables según la evolución del saco aneurismático al año

Variable	**Regresión (*n* = 61)**	**Sin cambios (*n* = 65)**	**Expansión (*n* = 9)**	***p***
INL PO > 5, *n* (%)	48 (78,7)	50 (75,0)	5 (55,6)	0,220*
EF II, *n* (%)	5 (8,2)	17 (26,2)	7 (77,8)	**< 0,001**
Diámetro basal (mm), mediana (RIC)	55,0 (53,0-60,0)	56,0 (53,0-61,0)	57,0 (44,0-58,0)	-
Diámetro al año (mm), mediana	46,0 (41,0-51,0)	56,0 (51,0-60,0)	68,0 (51,0-72,0)	**-**

(RIC)				

No se encontraron diferencias significativas en la distribución de las comorbilidades basales entre los grupos de regresión, sin cambios y expansión. Entre las variables analizadas se incluyeron hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, dislipidemia, diabetes *mellitus* de tipo 2, tabaquismo/extabaquismo, cardiopatía isquémica, enfermedad arterial periférica y antecedente de AIT/ictus. Tampoco se identificaron diferencias relevantes según la presencia o ausencia de EF II, aunque la capacidad para detectarlas estuvo limitada por el reducido número de pacientes con expansión (*n* = 9) (Tabla III).

Tabla III. Distribución de comorbilidades basales según la evolución del saco aneurismático al año tras EVAR

Comorbilidad	**Regresión (%) (*n* = 61)**	**Estabilidad (%) (*n* = 65)**	**Expansión (%) (*n* = 9)**	***p***
Hipertensión arterial	83,6	75,4	77,8	0,520
Dislipidemia	78,7	76,9	77,8	0,972
Tabaquismo / Exfumador	80,3	83,1	66,7	0,501
Cardiopatía isquémica	27,9	26,2	44,4	0,519
Diabetes *mellitus* de tipo 2	24,6	29,2	0,0	0,165
Enfermedad arterial periférica	18,0	12,3	11,1	0,631

Angiología

Antecedente de AIT / Ictus	8,2	7,7	11,1	0,940
Insuficiencia cardíaca	4,9	4,6	22,2	0,100

Al comparar pacientes con y sin EF II, el INL PO fue significativamente menor en aquellos con EF II: mediana de 5,01 (RIC: 3,92-7,21) frente a 7,41 (RIC: 5,53-10,17) sin EF II, $p < 0,001$. Asimismo, un INL PO < 5 fue más frecuente en pacientes con EF II que en aquellos sin EF II (48,3 % frente a 17,0 %; $p = 0,001$) (Tabla IV).

Tabla IV. Comparativa según la presencia de endofuga de tipo II (EF II) al año

Variable	**Sin EF II (*n* = 106)**	**Con EF II (*n* = 29)**	***p***
Diámetro al año (mm), mediana (RIC)	50,0 (46,0-56,8)	56,0 (53,0-62,0)	**0,001**
INL PO, mediana (RIC)	7,41 (5,53-10,17)	5,01 (3,92-7,21)	**< 0,001**
Punto de corte INL PO			
< 5, *n* (%)	18 (17,0 %)	14 (48,3 %)	**0,001**
> 5, *n* (%)	88 (83,0 %)	15 (51,7 %)	—
Evolución del saco al año, *n* (%)		**< 0,001**	
Regresión	56 (52,8 %)	5 (17,2 %)	
Sin cambios	48 (45,3 %)	17 (58,7 %)	
Expansión	2 (1,9 %)	7 (24,1 %)	

Angiología

En el modelo multinomial, tomando como referencia la categoría “sin cambios”, el INL PO no se asoció ni con la probabilidad de regresión (OR: 1,004; IC 95 %, 0,940-1,071; p = 0,910) ni con la de expansión (OR: 0,987; IC 95 %, 0,818-1,192; p = 0,894). En cambio, la EF II se asoció con menor probabilidad de regresión (OR: 0,254; IC 95 %, 0,086-0,749; p = 0,013) y mayor probabilidad de expansión (OR: 9,603; IC 95 %, 1,730-53,293; p = 0,010) (Tabla V).

Tabla V. Modelo de regresión logística multinomial para la evolución del saco aneurismático al año (categoría de referencia: estabilidad del saco)

Comparación / Variable	**Coeficiente β**	***Odds ratio* (OR)**	**IC 95 % para OR**	***p***
Regresión frente a estabilidad				
INL PO (continuo)	0,004	1,004	0,940-1,071	0,910
Endofuga de tipo II	-1,369	0,254	0,086-0,749	*0,013*
Expansión frente a estabilidad				
INL PO (continuo)	-0,013	0,987	0,818-1,192	0,894
Endofuga de tipo II	2,262	9,603	1,730-53,295	*0,010*

Debido al bajo número de pacientes con expansión del saco, se realizó un análisis de sensibilidad considerando un desenlace binario (expansión frente a no expansión) para explorar la consistencia de la asociación

observada con la EF II. En este análisis, el INL PO tampoco se asoció con expansión (OR: 0,986; IC 95 %, 0,818-1,188; p = 0,884), mientras que la presencia de EF II se mantuvo asociada de forma independiente, con mayor probabilidad de expansión (OR: 16,02; IC 95 %, 2,97-86,44; p = 0,001).

Además, se realizó un análisis de sensibilidad considerando un desenlace binario de regresión frente a no regresión para explorar la consistencia de la asociación observada con el EF II. En este análisis, el INL PO tampoco se asoció con regresión (OR: 1,00; IC 95 %, 0,94-1,07; p = 0,949), mientras que la presencia de EF II se asoció de forma independiente con menor probabilidad de regresión del saco (OR: 0,18; IC 95 %, 0,06-0,52; p = 0,001).

DISCUSIÓN

El INL PO en nuestro estudio no predice la evolución del saco aneurismático al año tras EVAR electivo. Por el contrario, la EF II podría ser el mediador más consistentemente asociado al remodelado del saco al relacionarse con menor regresión y mayor expansión. La amplitud del intervalo de confianza para la asociación entre EF II y expansión sugiere cautela en la interpretación del efecto debido al escaso número de eventos.

Nuestros datos difieren parcialmente de lo encontrado en la literatura para el INL preoperatorio. Pasqui y cols. describieron que un INL elevado antes del EVAR se asociaba con ausencia de disminución del saco (1). Sin embargo, dicho estudio se centró en la inflamación basal crónica y no en el posible estado inflamatorio posimplante. Esta diferencia temporal podría abrir una nueva hipótesis: el INL preoperatorio quizá refleje una susceptibilidad biológica crónica, mientras que el INL PO a las 24 horas podría estar condicionado por la respuesta aguda al procedimiento, lo que resulta inespecífico para anticipar un remodelado del saco.

Angiología

La literatura disponible se centra en el INL preoperatorio y en los desenlaces de riesgo global más que en el comportamiento anatómico del saco. King y cols., Octeau y cols. y Ribeiro y cols. reportaron asociaciones entre INL elevado y peor supervivencia / mayor tasa de reintervención, pero no un análisis dirigido hacia el crecimiento del saco (5-8). En ese sentido, nuestro estudio refuerza la necesidad de investigar qué marcadores biológicos de pronóstico general podrían ser útiles como predictores anatómicos específicos del remodelado del saco.

La EF II, por el contrario, es una posible explicación del comportamiento del saco. La persistencia de flujo retrógrado a través de ramas colaterales puede dificultar la despresurización del aneurisma y favorecer la estabilidad o la reexpansión (10,13). El tamaño del efecto observado en nuestro modelo, aunque inestable por los pocos eventos obtenidos, especialmente para la expansión, nos recuerda la importancia de su detección sistemática y seguimiento.

Especial interés merece el hallazgo exploratorio de un INL PO más bajo en pacientes con EF II. Aunque inesperado y con un conteo de eventos bajo ($n = 9$), este resultado no es aislado dentro de la literatura. Kikuchi y cols. demostraron que un INL preoperatorio bajo se asociaba con endofugas de tipo II después de EVAR (10). Del mismo modo, Del Río-Solá y cols. encontraron asociación entre perfiles de citocinas inflamatorias y la aparición de endofugas (11). En conjunto, estos hallazgos podrían sugerir que la relación entre inflamación sistémica y EF II podría no seguir un gradiente lineal simple de “más inflamación, peor resultado”, sino reflejar fenómenos biológicos distintos como trombosis incompleta del saco, interacción con ramas colaterales o diferente carga de trombo mural.

Desde el punto de vista práctico, nuestros resultados no apoyan la utilización del INL PO aislado para intensificar el seguimiento radiológico tras EVAR. En cambio, sí subrayan la necesidad de mantener a la EF II como variable para la vigilancia del saco. Futuras investigaciones deberían integrar marcadores inflamatorios preoperatorios y

posoperatorios, su temporalidad y variables anatómicas detalladas para protocolos de vigilancia y seguimiento.

Este estudio presenta muchas limitaciones. El diseño retrospectivo lo expone a sesgo de selección y a confusión residual. Se trata de un estudio monocéntrico, con un predominio casi absoluto de varones, potencial limitación de la generalización y heterogeneidad en la prueba de imagen utilizada para la medición. Aunque angio TC y DUS se aceptan para el seguimiento pos-EVAR, sabemos que no son estrictamente intercambiables para cuantificar cambios milimétricos respecto al basal si se han usado distintos métodos. La clasificación del cambio del saco secundariamente puede estar influida por variabilidad intermodal. Tampoco se ha realizado un análisis volumétrico de los aneurismas de aorta abdominal, técnica que podría tener mayor sensibilidad en la detección de cambios posoperatorios (14).

El grupo con expansión del saco fue pequeño ($n = 9$), lo que amplía la incertidumbre de las estimaciones. Por último, no se dispuso de variables anatómicas más finas (porcentaje de trombo mural o tipo de endoprótesis) que podrían influir en la aparición de EF II y en el remodelado del saco. En consecuencia, estos resultados deben interpretarse con cautela.

CONCLUSIÓN

El INL posoperatorio a las 24 horas no se asoció con la evolución del saco aneurismático al año. La EF II mostró una asociación independiente con menor regresión y mayor expansión del saco, por lo que podría constituir un marcador anatómico relevante en este contexto. Estos hallazgos requieren confirmación en cohortes externas y con ajuste anatómico más detallado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pasqui E, De Donato G, Molino C, et al. Residual aneurysmal sac shrinkage post-endovascular aneurysm repair: the role of preoperative inflammatory markers. Biomedicines 2023;11:1920. DOI: 10.3390/biomedicines11071920
2. Xu Y, Fang H, Qiu Z, Cheng X. Prognostic role of neutrophil-to-lymphocyte ratio in aortic disease: a meta-analysis of observational studies. J Cardiothorac Surg 2020;15:215. DOI: 10.1186/s13019-020-01263-3
3. Lareyre F, Raffort J, Le D, et al. High neutrophil to lymphocyte ratio is associated with symptomatic and ruptured thoracic aortic aneurysm. Angiology 2018;69(8):686-91. DOI: 10.1177/0003319717751758
4. Boralkar KA, Kobayashi Y, Amsallem M, et al. Value of neutrophil to lymphocyte ratio and its trajectory in patients hospitalized with acute heart failure and preserved ejection fraction. Am J Cardiol 2020;125:229-35. DOI: 10.1016/j.amjcard.2019.10.020
5. King AH, Schmaier AH, Harth KC, et al. Elevated neutrophil-lymphocyte ratio predicts mortality following elective endovascular aneurysm repair. J Vasc Surg 2020;72:129-37. DOI: 10.1016/j.jvs.2019.10.058
6. Octeau D, Faries C, Barnes H, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio associated with adverse events after endovascular aneurysm repair (EVAR). Ann Vasc Surg 2021;75:45-54. DOI: 10.1016/j.avsg.2021.02.040
7. Ribeiro TF, Soares Ferreira R, Amaral C, et al. The impact of neutrophil-to-lymphocyte ratio on short- and long-term prognosis following elective infrarenal EVAR. Ann Vasc Surg 2025;113:195-204. DOI: 10.1016/j.avsg.2025.01.033
8. Kordzadeh A, Malietzis G, Browne T, et al. Neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) of five predicts 30-day morbidity in ruptured abdominal aortic aneurysms (rAAA): A retrospective cohort study. Int J Surg 2015;15:45-8. DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.01.013
9. Yang F, Liu J, Chen L, et al. Impact of lymphocyte-related blood parameters on short- and long-term outcomes of patients undergoing

thoracic endovascular aortic repair. Angiology 2021;72(10):953-60. DOI: 10.1177/00033197211012514
10. Kikuchi T, Kudo T, Yamamoto Y. Neutrophil-lymphocyte ratio as a predictor of persistent type 2 endoleak after endovascular aneurysm repair. Ann Vasc Dis 2024;17(3):255-63. DOI: 10.3400/avd.oa.24-00016
11. Del Río-Solá ML, Saiz-Viloria L, Gutiérrez-Véliz D. The association between plasma proinflammatory cytokine concentrations and endoleak after endovascular aortic aneurysm repair. Ann Vasc Surg 2025;110PA:244-54. DOI: 10.1016/j.avsg.2024.09.043
12. Wanhainen A, Van Herzeele I, Goncalves FB, et al. Editor's choice -- European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-Iliac Artery Aneurysms. Eur J Vasc Endovasc Sur 2024;67(2):192-331. DOI: 10.1016/j.ejvs.2023.11.002
13. Horinouchi H. A review of treatment for type ii endoleak after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. Int Radiol 2025;10(0):e2024-0040.
14. Del Río-Solá ML, Finat-Sáez J, Vaquero-Puerta C. Volumetric analysis and influence of intraluminal thrombus after endoluminal repair of abdominal aortic aneurysm. Angiología 2021;73(2):54-64.
Angiología