

Reparación endovascular de aneurismas aórticos y factores de riesgo para síndrome postimplantación

Endovascular repair of aortic aneurysms and risk factors for post-implantation syndrome

Juan M. Malagón-Juárez¹, Abraham Zenteno-Aguilar^{2*}, Brandon O. Bazo-González¹, Fany K. Segura-López³  y Óscar E. Reyes-Aguirre¹

¹Departamento de Cirugía Vascular y Endovascular, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades N° 71, IMSS, Torreón, Coah.;

²Departamento de Medicina y Nutrición, Universidad de Guanajuato, León de los Aldama, Gto.; ³Jefatura, División de Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades N° 71, IMSS, Torreón, Coah. México

Resumen

Antecedentes: El síndrome postimplantación (SPI) es una complicación aguda que puede surgir tras colocar endoprótesis para reparación de aneurismas aórticos abdominales (AAA). Su incidencia oscila entre 11.2-60%. **Objetivo:** Describir frecuencia de PIS y su asociación con factores de riesgo en pacientes sometidos a reparación endovascular (EVAR) de AAA. **Método:** Estudio observacional, analítico y ambispectivo. Se analizaron los registros clínicos de pacientes con AAA sometidos a EVAR; teniendo seguimiento a corto plazo (72 horas) y mediano plazo (un mes). **Resultados:** Se incluyeron 50 pacientes, 43 varones y 7 mujeres (edad media 74 ± 8 años). El 97.9% presentó aneurismas fusiformes (diámetro medio 66.2 ± 17.5 mm). Se empleó dacrón en 54.2% ($n = 26/50$) y politetrafluoroetileno en el resto de las prótesis. Siete casos (14.6%) presentaron PIS durante las primeras 24 horas. Dos pacientes fallecieron (sin desarrollar SPI). Se observó asociación entre dislipidemia y el desarrollo de PIS (odds ratio [OR]: 9.500; IC95%: 1.416-63.724; $p = 0.033$). **Conclusión:** La frecuencia de SPI fue similar a otras series y en el presente estudio encontramos que la dislipidemia incrementa el riesgo de SPI (OR: 9.5).

Palabras clave: Aneurisma aórtico. Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Endoprótesis vascular. Complicaciones posquirúrgicas. Reacción a cuerpo extraño.

Abstract

Background: Post-implantation syndrome (PIS) is an acute complication that may arise after placing endoprosthesis for the repair of abdominal aortic aneurysms (AAA), its incidence ranges between 11.2-60%. **Objective:** To describe the frequency of PIS and its association with risk factors in patients undergoing endovascular aneurysm repair (EVAR) for AAA. **Method:** Observational, analytical, and ambispective study. The clinical records of patients with AAA undergoing EVAR were analyzed; with short-term (72 hours) and medium-term (one month) follow-up. **Results:** 50 patients were included, 43 males and 7 females (mean age 74 ± 8 years). 97.9% presented fusiform aneurysms (mean diameter 66.2 ± 17.5 mm). Dacron was used in 54.2% ($n = 26/50$) and polytetrafluoroethylene in the rest of the prostheses. 7 cases (14.6%) presented PIS within the first

*Correspondencia:

Abraham Zenteno-Aguilar

E-mail: a.zentenoaguilar@ugto.mx

Fecha de recepción: 04-05-2024

Fecha de aceptación: 30-07-2024

DOI: 10.24875/RMA.24000035

Disponible en internet: 10-09-2024

Rev Mex Angiol. 2024;52(3):84-91

www.RMAngiologia.com

0377-4740/© 2024 Sociedad Mexicana de Angiología y Cirugía Vascular y Endovascular, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

24 hours. Two patients died (without developing PIS). An association was observed between dyslipidemia and the development of PIS (odds ratio [OR]: 9.500; 95% CI: 1.416-63.724; $p = 0.033$). **Conclusions:** The frequency of PIS was similar to other series, and in the present study we found that dyslipidemia increases the risk of PIS (OR: 9.5).

Keywords: Aortic aneurysm. Post-operative complications. Systemic inflammatory response syndrome. Foreign body reaction.

Introducción

Los aneurismas son dilataciones arteriales permanentes que comprometen a las tres capas de la pared vascular. Morfológicamente pueden ser fusiformes o saculares, dependiendo de si abarcan o no a la totalidad de la circunferencia arterial¹. La aorta abdominal es susceptible a desarrollar aneurismas (aneurismas de aorta abdominal, AAA), principalmente del tipo fusiforme². El AAA se define como un diámetro aórtico infrarrenal al menos 1.5 veces mayor que el diámetro normal esperado³. El manejo del AAA depende de su tamaño, los menores a 4 cm de diámetro se manejan conservadoramente, mientras que los mayores a 5.4 cm son reparados mediante una endoprótesis vascular, una reparación endovascular de aneurismas (EVAR), debido a su alto riesgo de ruptura^{4,5}. La EVAR consiste en la implantación mediante fluoroscopia de injertos vasculares anclados con *stents* a las porciones no afectadas de la aorta⁶⁻⁸. Sin embargo, la EVAR puede complicarse con el desarrollo de una respuesta inflamatoria aguda sistémica (Tabla 1), caracterizada por fiebre elevada, elevación de reactantes de fase aguda y leucocitosis, conocida como síndrome postimplantación (SPI)^{9,10}. El SPI tiene una incidencia variable, del 11.2 al 60% de todas las EVAR, estimándose un promedio del 30 al 40% en ambos sexos¹¹. Su etiología no es clara, aunque se han propuesto dos mecanismos fisiopatológicos principales: la manipulación del trombo en el AAA y la reacción inflamatoria desencadenada por el material protésico¹². En el primer caso, la pérdida de la continuidad vascular activa al sistema simpático y la liberación de catecolaminas en la circulación, produciendo así los síntomas de fiebre y taquicardia. Asimismo, se secreta corticotropina, que induce la liberación de cortisol por la glándula suprarrenal, hormona de crecimiento y vasopresina¹³. Aunado a esto, el daño al tejido durante la cirugía libera citocinas proinflamatorias, como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), interleucina (IL) 6, IL-6 1 β , IL-8, IL-12 e IL-18, que en conjunto desencadenan la leucocitosis, así como la elevación de los reactantes de fase aguda en el plasma del paciente^{14,15}. De hecho, los niveles plasmáticos de IL-6 funge como un indicador del daño tisular por isquemia-reperfusión o manipulación quirúrgica del trombo aneurismático¹⁶, por lo que sus concentraciones se correlacionan con la gravedad del SPI^{17,18}.

Tabla 1. Criterios de SIRS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica)

Temperatura	> 38°C o < 36°C
Frecuencia respiratoria	> 20 rpm o PaCO_2 < 32 mmHg
Frecuencia cardíaca	> 90 lpm
Leucocitos	> $12 \times 10^9/\text{l}$ o < $4 \times 10^9/\text{l}$

PaCO_2 : presión parcial de dióxido de carbono.

La segunda vía fisiopatológica indica la generación de reactividad inmunitaria a los materiales que conforman la endoprótesis vascular, siendo las elaboradas a base de dacrón las vinculadas mayormente a este proceso reactivo en la generación del SPI (tasa de incidencia del 52.7 vs. 10.8%)^{19,20}. Ensayos previamente realizados han indicado una incidencia del SPI menor (13.8 vs. 38.7%), con el uso de prótesis novedosas con sellado del aneurisma endovascular vs. endoprótesis estándar²¹. Adicionalmente, ensayos recientes concuerdan con esta tendencia, añadiendo un efecto benéfico mayor cuando se utilizan compuestos como el politetrafluoroetileno (PTFE) en lugar del dacrón (SPI 1.2 vs. 19.4%, respectivamente)²². El SPI debe ser evitado debido a su gran impacto en la salud del paciente, su incremento en los costos de atención, de la estancia hospitalaria y por el incremento del riesgo de eventos cardíacos mayores que conlleva^{18,23,24}. No existen lineamientos universales en el tratamiento del SPI²⁰, usualmente esta condición se trata mediante el uso agresivo de antiinflamatorios orales^{25,26}. Un ensayo clínico previo ha reportado éxito con la administración profiláctica de esteroides (tasa de SPI del 27 vs. 92%; $p = 0.001$) en comparación con el grupo control, aunque no se observaron beneficios adicionales tras 30 días de seguimiento²⁷. Dado el uso cada vez más común de EVAR como tratamiento de los AAA, la identificación de factores de riesgo que permitan detectar a los pacientes más susceptibles a SPI es imperativo. Por ello se realizó un estudio con el fin de identificar la frecuencia del SPI y su asociación con factores de riesgo en pacientes sometidos a EVAR aórticos abdominales en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades N.º 71.

Tabla 2. Características generales de los pacientes sometidos a EVAR, IMSS UMAE 71, 2021-2023

Característica	Material de endoprótesis		Global, n = 48	Valor de p
	Dacrón, n = 26	PTFE, n = 22		
Edad (años)	73 ± 8	74 ± 7	74 ± 8	0.704
Sexo			4	0.221
Masculino	22 (84.6%)	21 (95.5%)	3 (89.6%)	
Femenino	4 (15.4%)	1 (4.5%)	5 (10.4%)	
Peso (kg)	72.2 ± 7.5	77.0 ± 11.3	74.4 ± 9.6	0.087
IMC (kg/m ²)	28 ± 3	30 ± 4	29 ± 4	0.140
Comorbilidades				
Hipertensión arterial	17 (65.4%)	19 (86.4%)	36 (75%)	0.094
Diabetes	12 (46.2%)	13 (59.1%)	25 (52.1%)	0.371
Cáncer	3 (11.5%)	0 (0%)	3 (6.3%)	0.100
Dislipidemias	2 (7.7%)	4 (18.2%)	6 (12.5%)	0.274
Enfermedad coronaria	2 (7.7%)	7 (31.8%)	9 (18.8%)	0.033
Insuficiencia cardíaca	1 (3.8%)	0 (0%)	1 (2.1%)	0.353
Enfermedad renal crónica	0 (0%)	1 (4.5%)	1 (2.1%)	0.272
Asma/EPOC	1 (3.8%)	0 (0%)	1 (2.1%)	0.353
Enfermedad vascular cerebral	0 (0%)	1 (4.5%)	1 (2.1%)	0.272
Tipo de aneurisma				
Sacular	1 (3.8%)	0 (0%)	1 (2.1%)	0.353
Fusiforme	25 (96.2%)	22 (100%)	47 (97.9%)	0.943
Diámetro del aneurisma (mm)	66.0 ± 19.3	66.4 ± 15.5	66.2 ± 17.5	
Tipo de EVAR				
Electivo	25 (96.2%)	22 (100%)	47 (97.9%)	0.353
Urgente	1 (3.8%)	0 (0%)	1 (2.1%)	
Duración del EVAR (min)	120 ± 16	133 ± 12	126 ± 16	0.006

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EVAR: reparación endovascular de aneurismas; IMC: índice de masa corporal; IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social; PTFE: politetrafluoroetileno; UMAE: unidad médica de alta especialidad.

Método

Estudio observacional, analítico y ambispectivo, realizado de acuerdo con los estatus de la guía STROBE para estudios observacionales. Se incluyeron pacientes sometidos a EVAR aórticos abdominales durante el periodo de julio de 2021 a enero de 2023 en el Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular del Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades N.º 71, hospital de tercer nivel de atención en Torreón, Coahuila, México. Se incluyeron solo pacientes mayores de edad, de ambos sexos, que contaran con historial clínico completo, protocolo quirúrgico detallado y con modelo de procedimientos. Se excluyeron pacientes con antecedentes de autoinmunidad, consumo de esteroides crónicos (> 1 semana previo a la EVAR) y pacientes sometidos a EVAR en más de una ocasión. El tamaño muestral fue calculado en 50 sujetos con base en la fórmula de cálculo de proporción próxima, los cuales fueron

seleccionados de forma no probabilística por casos consecutivos. Las variables primarias de interés fueron: sexo, edad, peso, índice de masa corporal, comórbidos, diámetro del AAA, tipo del AAA, así como tipo, duración y material de endoprótesis de la EVAR. Las variables de desenlace fueron: fiebre, leucocitosis, proteína C reactiva (PCR) y supervivencia. Todas las variables se obtuvieron de los expedientes clínicos de cada sujeto, se brindó seguimiento a corto (72 horas) y mediano plazo (un mes). Se utilizó estadística descriptiva en todas las variables, la distribución de los datos fue evaluada mediante la prueba de Komolgorov-Smirnov. Para el contraste de hipótesis se empleó la prueba de chi cuadrada, se calcularon los intervalos de confianza al 95% (IC95%). El nivel de significancia estadística mínimo que considerar en todas las pruebas fue de $p < 0.05$. Todos los cálculos estadísticos fueron ejecutados mediante el *software* IBM SPSS versión 25 para Windows. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Autónoma de Coahuila y el Instituto Mexicano

Tabla 3. Complicaciones observadas en las próximas 72 horas de seguimiento en pacientes sometidos a EVAR, IMSS UMAE 71, 2021-2023

Característica	Material de endoprótesis		Global, (n = 48)	Valor de p
	Dacrón, (n = 26)	PTFE, (n = 22)		
24 horas				
Fiebre	4 (15.4%)	3 (13.6%)	7 (14.6%)	0.864
Leucocitosis	4 (15.4%)	3 (13.6%)	7 (14.6%)	0.864
PCR (mg/dl)	0.200 ± 0.24	0.205 ± 0.25	0.202 ± 0.24	0.950
Síndrome postimplantación	4 (15.4%)	3 (13.6%)	7 (14.6%)	0.864
48 horas				
Fiebre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	N/A
Leucocitosis	4 (15.4%)	3 (13.6%)	7 (14.6%)	0.864
PCR (mg/dl)	0.200 ± 0.24	0.205 ± 0.25	0.202 ± 0.24	0.950
Síndrome postimplantación	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	N/A
72 horas				
Fiebre	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	N/A
Leucocitosis	3 (11.5%)	3 (13.6%)	6 (12.5%)	0.827
PCR (mg/dl)	0.204 ± 0.24	0.209 ± 0.26	0.206 ± 0.25	0.944
Síndrome postimplantación	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	N/A
Sobrevida	25 (96.2%)	21 (95.5%)	46 (95.8%)	0.904

EVAR: reparación endovascular de aneurismas; N/A: no disponible; PCR: proteína C reactiva; IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social; PTFE: politetrafluoroetileno; UMAE: unidad médica de alta especialidad.

del Seguro Social en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades N°71, con número de registro R-2021-501-079.

Resultados

De los 50 pacientes incluidos, el 89.60% era del sexo masculino (n = 43/50), el resto eran mujeres, la edad promedio de los sujetos fue de 74 ± 8 años (rango: 61 a 90 años). Las características generales de los pacientes (somatometría, comorbilidades, caracterización del aneurisma) se resumen en la **tabla 2**. La comorbilidad más frecuente fue hipertensión arterial (75%, n = 36/50), seguida de diabetes (52.1%, n = 25/50). Con excepción de un caso (2.1%), el resto de los aneurismas fueron de tipo fusiforme; el diámetro medio de los aneurismas fue de 66.2 ± 17.5 mm (rango: 50-141 mm). Respecto a los EVAR, salvo un caso urgente (2.1%), los demás fueron electivos y tuvieron una duración promedio de 126 ± 16 min (rango: 100-170 min). El material de endoprótesis empleado fue dacrón en el 54.2% de los casos y PTFE en el restante 45.8%. Durante el seguimiento (**Tabla 3**), el 14.6% (n = 7/50) presentó fiebre en las primeras 24 horas, y en el caso de leucocitosis una misma proporción de pacientes la presentó, 14.6% (n = 7/50), aunque de forma continua, las primeras 48 horas y posteriormente descendió a solo el 12.5% (n = 6/50) en las próximas 72 horas. No hubo diferencia de medias de PCR a las 24, 48 ni 72 horas por

tipo de material de endoprótesis. La media de PCR fue notablemente superior en los casos con SPI desde las 24 horas, a las 48 y 72 horas (**Fig. 1**), aunque fue muy similar por tipo de material de endoprótesis (**Fig. 2**). La media de PCR también fue mayor en aquellos pacientes con dislipidemia vs. los que no con contaban con tal historial, apreciándose la diferencia a las 24, 48 y 72 horas (**Fig. 3**). Un total de 7 casos (14.6%) presentaron el SPI, ocurriendo en similar proporción en ambos tipos de materiales de endoprótesis (15.4 vs. 13.6%; p = 0.864) y presentándose en todos los casos en las primeras 24 horas de seguimiento. En el seguimiento a largo plazo, el 95.8% (n = 46/50) permanecía con vida, en casi idéntica proporción al comparar por material de endoprótesis (96.2 vs. 95.5%; p = 0.904). Las dos muertes registradas ocurrieron en pacientes que no habían desarrollado SPI. La supervivencia global a 12 meses fue del 96% (n = 48/50), tal como se muestra en la **figura 4**, sin diferencia estadísticamente significativa entre quienes presentaron SPI y quienes no lo presentaron (prueba de Log Rank: 0.566). Se observó asociación de la dislipidemia con el desarrollo de SPI que incrementó 9.5 veces el riesgo (*odds ratio* [OR]: 9.500; IC95%: 1.416-63.724; p = 0.033).

Discusión

En la población analizada se identificó que el 14.6% (n = 7/50) de los sujetos desarrolló SPI y tuvieron una

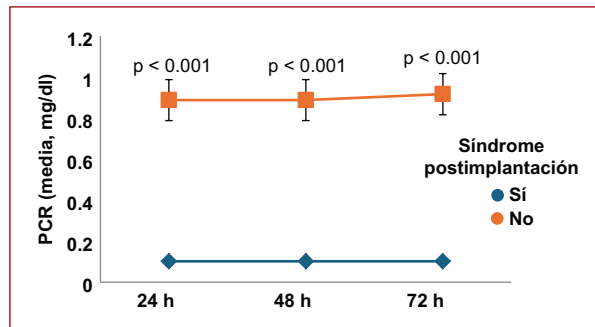


Figura 1. Diferencia de medias de PCR entre los pacientes sometidos a EVAR, IMSS UMAE 71, 2021-2023. EVAR: reparación endovascular de aneurismas; IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social; PCR: proteína C reactiva; UMAE: unidad médica de alta especialidad.

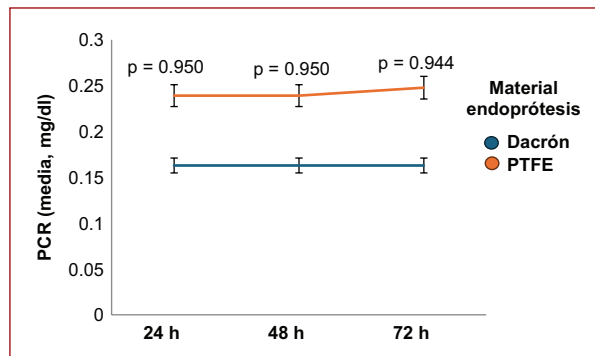


Figura 2. Diferencia de medias de PCR entre los pacientes sometidos a EVAR por material de endoprótesis, IMSS UMAE 71, 2021-2023. EVAR: reparación endovascular de aneurismas; PCR: proteína C reactiva; IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social; PTFE: politetrafluoroetileno; UMAE: unidad médica de alta especialidad.

mortalidad a mediano plazo de solo el 4.2% ($n = 2/50$), esto fue similar a lo reportado en series de casos previos. Entre los estudios contra los cuales podemos efectuar comparaciones tenemos el de Hüseman et al., quienes realizaron un estudio retrospectivo en Brasil comparando los desenlaces de pacientes con AAA sometidos a EVAR vs. reparación abierta del AAA con seguimientos de hasta 39 meses. En este estudio se identificó que la mortalidad general para la reparación abierta fue del 11.89 vs. el 7.69% en el caso de la EVAR ($p = 0.263$). Adicionalmente, los casos que presentaron complicaciones mayores fueron similares entre ambos grupos (24.83 vs. 25.27%; $p = 0.35$)²⁸. Por otro lado, un estudio muy similar al nuestro fue el ejecutado por Sousa et al., quienes recolectaron prospectivamente 133

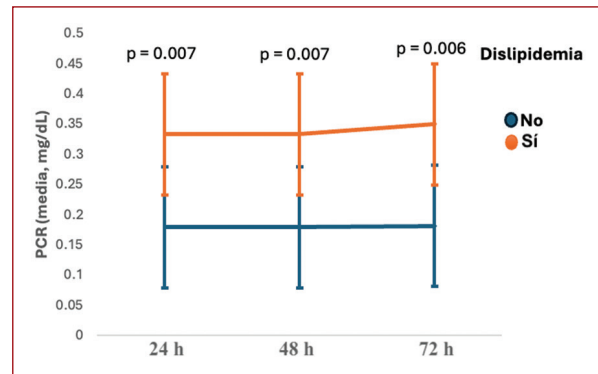


Figura 3. Diferencia de medias de PCR entre los pacientes sometidos a EVAR por presencia o ausencia de dislipidemia, IMSS UMAE 71, 2021-2023. EVAR: reparación endovascular de aneurismas; PCR: proteína C reactiva; IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social; UMAE: unidad médica de alta especialidad.

casos sometidos a EVAR, con un predominio casi absoluto de sujetos de sexo masculino (95.5%) y una edad media de 75.66 ± 7.13 años. En el estudio se identificó que un 11.4% de los pacientes desarrolló SPI. Durante el seguimiento ocurrieron dos defunciones, teniendo así una tasa de supervivencia del 86.5%. Asimismo, el presentar SPI no se asoció a un mayor riesgo de muerte, sin embargo, sí se reportó que el uso de injertos de poliéster aumentaba la frecuencia de SPI ($p = 0.031$)²⁹. La disparidad de los resultados puede explicarse por los diferentes tipos de biomateriales, tal como lo señalan algunos investigadores, los cuales mencionan que el tipo de material puede provocar diversas respuestas inflamatorias, activar glóbulos blancos y plaquetas y promover la liberación de mediadores inflamatorios como las citocinas, y se postula que los injertos PTFE son más proclives a desarrollar tal tipo de reacciones²¹. Al respecto, Ito et al., al tras efectuar un estudio retrospectivo que incluyó 128 pacientes sometidos a EVAR identificó que los injertos de poliéster se asociaron a mayor frecuencia de casos con fiebre ($p < 0.001$), PCR más elevada (2.9 vs. 1.1; $p = 0.038$) y leucocitosis ($p < 0.001$), y por tanto a mayor el riesgo de SPI³⁰. Ante tal evidencia fue que se decidió comparar los eventos y variables analizados por el material de endoprótesis empleado, sin embargo no se identificó que tal factor impactara en la frecuencia de SPI ni de las medias de PCR durante el seguimiento inmediato (Fig. 2), lo que significa que deben existir más factores implicados en el incremento de la PCR que únicamente la reacción inflamatoria desencadenada por el material de la endoprótesis. Uno

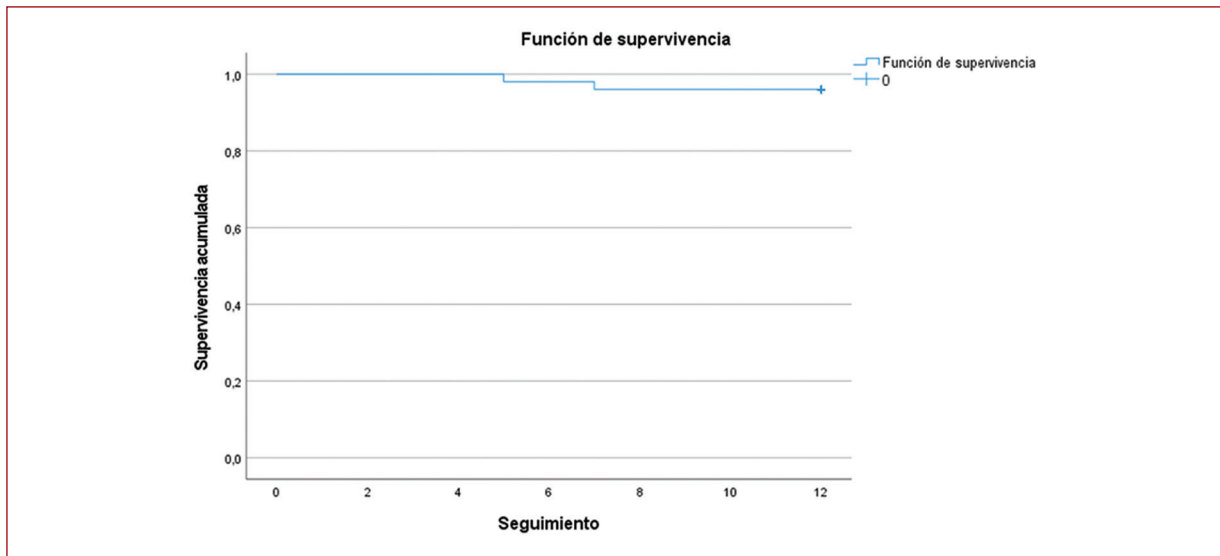


Figura 4. Análisis de supervivencia de acuerdo con la presentación de síndrome de postimplantación.

Tabla 4. Asociación de las variables con el desarrollo de síndrome postimplantación en pacientes sometidos a EVAR, IMSS UMAE 71, 2021-2023

Característica	n (%)	OR	IC95%	Valor de p
Sexo masculino	7 (100%)	0.837	0.734-0.955	0.438
Hipertensión arterial	5 (71.4%)	0.806	0.135-4.821	0.569
Diabetes	2 (28.6%)	0.313	0.054-1.805	0.175
Dislipidemia	3 (42.9%)	9.500	1.416-63.724	0.033
Enfermedad coronaria	2 (28.6%)	1.943	0.312-12.118	0.396
Cáncer	0 (0%)	N/A	N/A	N/A
Insuficiencia cardíaca	0 (0%)	N/A	N/A	N/A
Aneurisma sacular	0 (0%)	N/A	N/A	N/A
Diámetro del aneurisma > 78 mm	7 (100%)	N/A	N/A	< 0.0001
Enfermedad renal crónica	0 (0%)	N/A	N/A	N/A
Asma/EPOC	0 (0%)	N/A	N/A	N/A
Enfermedad vascular cerebral	0 (0%)	N/A	N/A	N/A
EVAR electivo	7 (100%)	0.851	0.755-0.959	0.854
Duración EVAR > 129 min	3 (42.9%)	1.059	0.209-5.354	0.628
Material endoprótesis: dacrón	4 (57.1%)	1.152	0.228-5.807	0.597

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EVAR: reparación endovascular de aneurismas; IC95%: intervalo de confianza del 95%; IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social; N/A: no disponible; OR: *odds ratio*; UMAE: unidad médica de alta especialidad.

de los hallazgos más relevantes fue el hecho de que la dislipidemia se asoció de forma significativa con el desarrollo de SPI (Tabla 4); al respecto, en la última década se ha encontrado evidencia que sustenta la

hipótesis que postula que la dislipidemia es capaz de inducir una respuesta inflamatoria en las paredes vasculares, siendo un marcador temprano de aterosclerosis, la inflamación desencadenada es de bajo grado

e involucra citocinas como IL-1, IL-6 y TNF- α , las cuales terminan por desencadenar la producción de PCR. Por ello, recientemente se ha planteado emplear determinaciones de PCR en pacientes con dislipidemia a fin de detectar oportunamente pacientes en elevado riesgo de aterosclerosis y otros riesgos cardiovasculares³¹. En nuestros pacientes identificamos que efectivamente aquellos con dislipidemia tenían niveles de PCR mayores que aquellos sin tal historial médico, sin embargo, no se efectuaron determinaciones basales previo al EVAR, por tanto no es posible discernir si tal elevación de la PCR es resultado de los mecanismos de inflamación de bajo grado como se postula, o si se deben a la reacción inflamatoria desencadenada por el EVAR, ya que en los pacientes que efectivamente presentaron SPI las cifras de PCR fueron indiscutiblemente más elevadas, en más de cuatro veces, respecto a las medias de quienes no tuvieron SPI.

Conclusiones

En este estudio el SPI se presentó de manera temprana en algunos casos. Padecer dislipidemia se asoció a un riesgo 9.5 mayor para desarrollar SPI. El resto de las variables analizadas no se asociaron a la aparición de SPI en la población.

Agradecimientos

A las instituciones donde tomó lugar este estudio por su valiosa colaboración.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de ninguna agencia de los sectores públicos, privado-comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes. Además, los autores han reconocido y seguido las recomendaciones según las guías SAGER dependiendo del tipo y naturaleza del estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado algún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Sakalihasan N, Michel JB, Katsargyris A, Kuivaniemi H, Defraigne JO, Nchimi A, et al. Abdominal aortic aneurysms. *Nat Rev Dis Prim*. 2018;4(1):34.
2. Nienaber CA, Clough RE, Sakalihasan N, Suzuki T, Gibbs R, Mussa F, et al. Aortic dissection. *Nat Rev Dis Prim*. 2016;2:16053.
3. Wanhainen A. How to define an abdominal aortic aneurysm-influence on epidemiology and clinical practice. *Scand J Surg*. 2008;97:105-9.
4. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, Mansour MA, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*. 2018;67(1):2-77.e2.
5. Filardo G, Powell JT, Martinez MA, Ballard DJ, Group CV. Surgery for small asymptomatic abdominal aortic aneurysms. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(2):CD001835.
6. Giugliano G, Gerardi D, Annunziata M, Trimarco B, Esposito G, Stabile E. Abdominal aortic aneurysm: screening and management. *Continn Cardiol Educ*. 2018;4(1):34-9.
7. Katsargyris A, Oikonomou K, Klonaris C, Töpel I, Verhoeven ELG. Comparison of outcomes with open, fenestrated, and chimney graft repair of juxtarenal aneurysms: are we ready for a paradigm shift? *J Endovasc Ther*. 2013;20(2):159-69.
8. Endovascular aneurysm repair [Internet]. San Francisco: University of California San Francisco, Department of Surgery; 2021. Disponible en: <https://surgery.ucsf.edu/conditions--procedures/endovascular-aneurysm-repair.aspx>
9. Neira-Sanchez E, Málaga G. Sepsis-3 y las nuevas definiciones, ¿es tiempo de abandonar SIRS? *Acta Med Peru*. 2016;33(3):217-22.
10. Martinelli O, Di Girolamo A, Belli C, Gattuso R, Baratta F, Gossetti B, et al. Incidence of post-implantation syndrome with different endovascular aortic aneurysm repair modalities and devices and related etiopathogenic implications. *Ann Vasc Surg*. 2020;63:155-61.
11. Méndez-Zamora AM, López-Montealegre C, Castro-Durán C, Rodríguez-Rojas V. Síndrome post implantación: respuesta inflamatoria secundaria a reparación de aneurisma de aorta abdominal. *Rev Ter*. 2020;14(2):98-108.
12. De La Motte L, Vogt K, Panduro-Jensen L, Groenvall J, Kehlet H, Veith-Schroeder T, et al. Incidence of systemic inflammatory response syndrome after endovascular aortic repair. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2011;52(1):73-9.
13. Desborough JP. The stress response to trauma and surgery. *Br J Anaesth*. 2000;85(1):109-17.
14. Hsing CH, Wang JJ. Clinical implication of perioperative inflammatory cytokine alteration. *Acta Anaesthesiol Taiwanica*. 2015;53(1):23-8.
15. Tsilimigras DI, Sigala F, Karaolanis G, Ntanasis-Stathopoulos I, Spartalis E, Spartalis M, et al. Cytokines as biomarkers of inflammatory response after open versus endovascular repair of abdominal aortic aneurysms: a systematic review. *Acta Pharmacol Sin*. 2018;39(7):1164.
16. Kakisis JD, Moulakakis KG, Antonopoulos CN, Mylonas SN, Giannakopoulos TG, Styroeras GS, et al. Volume of new-onset thrombus is associated with the development of postimplantation syndrome after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg*. 2014;60(5):1140-5.
17. Arnaoutoglou E, Kouvelos G, Milonidis H, Mavridis A, Kolaitis N, Papa N, et al. Post-implantation syndrome following endovascular abdominal aortic aneurysm repair: preliminary data. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011;12(4):609-14.

18. Arnaoutoglou E, Kouvelos G, Papa N, Gartzonika K, Milionis H, Koulouras V, et al. Prospective evaluation of postimplantation syndrome evolution on patient outcomes after endovascular aneurysm repair for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2016;63(5):1248-55.
19. Gerasimidis T, Styroeras G, Trellopoulos G, Skoura L, Papazoglou K, Konstantinidis K, et al. Impact of endograft material on the inflammatory response after elective endovascular abdominal aortic aneurysm repair: angiology. 2016;56(6):743-53.
20. Arnaoutoglou E, Kouvelos G, Koutsoumpelis A, Patelis N, Lazaris A, Matsagkas M. An update on the inflammatory response after endovascular repair for abdominal aortic aneurysm. *Mediators Inflamm.* 2015;2015:945035.
21. Martinelli O, Di Girolamo A, Irace L, Baratta F, Gossetti B, Gattuso R. Post-implantation syndrome: the impact of different devices for endovascular abdominal aortic aneurysm repair and related etiopathogenetic implications. *Int Angiol.* 2020;39(5).
22. Oddi FM, Vacca F, Ciattaglia R, Fresilli M, Fazzini S, Ippoliti A. Polyester stent graft devices and higher risk of post-implantation syndrome after EVAR: single-center analysis of 367 patients. *Ann Vasc Surg.* 2021;75:455-60.
23. Arnaoutoglou E, Papas N, Milionis H, Kouvelos G, Koulouras V, Matsagkas M. Post-implantation syndrome after endovascular repair of aortic aneurysms: need for postdischarge surveillance. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;11(4):449-54.
24. Kwon H, Ko G-Y, Kim M-J, Han Y, Noh M, Kwon T-W, et al. Effects of postimplantation systemic inflammatory response on long-term clinical outcomes after endovascular aneurysm repair of an abdominal aortic aneurysm. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(32):e4532.
25. Gabriel EA, Locali RF, Romano CC, Duarte AJ da S, Palma JH, Buffolo E. Analysis of the inflammatory response in endovascular treatment of aortic aneurysms. *Eur J Cardio-Thoracic Surg.* 2007;31(3):406-13.
26. Bischoff MS, Hafner S, Able T, Peters AS, Hyhlík-Dürr A, Böckler D. Inzidenz und therapie des postimplantationssyndroms nach endovaskulärer ausschaltung infrarenaler aortenaneurysmen. *Gefäßschirurgie.* 2013;18(5):381-7.
27. De La Motte L, Kehlet H, Vogt K, Nielsen CH, Groenvall JB, Nielsen HB, et al. Preoperative methylprednisolone enhances recovery after endovascular aortic repair: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Ann Surg.* 2014;260(3):540-9.
28. Hüsemann Menezes F, Ferrarezi B, Amâncio de Souza M, Lavor Cosme S, Dal Poggetto Molinari GJ. Results of open and endovascular abdominal aortic aneurysm repair according to the E-PASS Score. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2016;31(1):22-30.
29. Sousa J, Vilarés A-T. Postimplantation syndrome is not associated with myocardial injury after noncardiac surgery after endovascular aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2020;68:275-82.
30. Ito E, Toya N, Fukushima S, Nishie R, Akiba T, Ohki T. Polyester grafts are a risk factor for postimplantation syndrome after abdominal endovascular aneurysm repair: retrospective analysis for polyester graft, Excluder®, and Endologix Powerlink®/AFX®. *Ann Vasc Dis.* 2018;11(4):4.
31. Satyajit K, Arindam S. Association of lipid profile parameters with high sensitive C-reactive protein (hsCRP) in patients with dyslipidemia. *Ann Med Health Sci Res.* 2018;8(1):105-7.