



CASO CLÍNICO

Angiosarcoma de mama radioinducido: ¿una patología cada vez más incidente?



Marta Yagüe Medina*, Patricia López Arribas y Elena Martínez Gómez

Servicio de Ginecología, Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Madrid, España

Recibido el 13 de mayo de 2025; aceptado el 14 de julio de 2025

Disponible en Internet el 23 de septiembre de 2025

PALABRAS CLAVE

Angiosarcoma de mama;
Sarcoma de mama;
Angiosarcoma radioinducido;
Radioterapia

KEYWORDS

Angiosarcoma of the breast;
Breast sarcoma;
Radiation-induced angiosarcoma;
Radiotherapy

Resumen El angiosarcoma de mama es una neoplasia muy infrecuente, representa el 0,04% de todos los tumores malignos primarios de mama, pero en pacientes que han recibido previamente radioterapia su incidencia aumenta hasta un 0,16–0,3%. El diagnóstico precoz supone un reto por la gran variabilidad clínica que presenta. Es fundamental sospecharlo en mamas que han sido radiadas para realizar un tratamiento temprano. Actualmente, el tratamiento quirúrgico agresivo es el arma terapéutica más eficaz. No obstante, a pesar de la cirugía, la tasa de recidiva es elevada, lo que contribuye a un pronóstico desfavorable.

© 2025 SESPM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

Radiation-induced breast angiosarcoma: An increasingly incident pathology?

Abstract Breast angiosarcoma is a very rare neoplasm, accounting for 0.04% of all primary malignant breast tumors. However, in patients who have previously undergone radiotherapy, its incidence increases to 0.16–0.3%. Early diagnosis is challenging due to its wide range of clinical presentations. It is crucial to maintain a high index of suspicion in previously irradiated breasts to enable prompt treatment. Currently, aggressive surgical intervention is the most effective therapeutic approach. Nonetheless, despite surgery, the recurrence rate remains high, contributing to a poor prognosis.

© 2025 SESPM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

Introducción

Se presentan los casos clínicos de angiosarcoma de mama radioinducidos diagnosticados y tratados en nuestro hospital, y se realiza una revisión de la literatura con el objetivo de contribuir al diagnóstico y al manejo de estos tumores.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: martayaguemedina@gmail.com
(M. Yagüe Medina).

Casos clínicos

Caso clínico 1

Mujer de 78 años con antecedente de cáncer de mama derecha en 2018 (carcinoma infiltrante metaplásico, grado 3, triple negativo) que recibió tratamiento con tumorectomía, biopsia selectiva del ganglio centinela, quimioterapia y radioterapia. Todos sus controles posteriores fueron normales. Acude a su revisión tras 6 años, visualizándose un eritema violáceo que se extiende por los cuadrantes inferiores de 5×3 cm, incluyendo el complejo areola-pezones, con un área central de induración de 2×1 cm y piel engrosada con algunas pápulas sobreelevadas diseminadas (fig. 1A). Se realiza una biopsia cutánea con resultado de infiltración por angiosarcoma radioinducido de grado intermedio.

Tras el estudio de extensión negativo se realiza mastectomía derecha con colgajo de piel superior-inferior (fig. 1B y C).

En la anatomía patológica definitiva se informa de un angiosarcoma radioinducido de mama multifocal que mide 11 cm de diámetro y que alcanza los márgenes quirúrgicos.

Se decide derivar a la paciente a la unidad de sarcomas de su centro de referencia. En la revisión se visualizan múltiples pápulas violáceas difusas alrededor de la cicatriz, sugestivas de recidiva local. Se confirma posteriormente infiltración por angiosarcoma.

Con estudio de extensión negativo para enfermedad a distancia, se completan 12 sesiones semanales de paclitaxel con desaparición de las lesiones cutáneas, y posteriormente se realiza cirugía de rescate con ampliación de los márgenes de la mastectomía. La paciente continúa con seguimiento estrecho sin signos de recidiva.

Caso clínico 2

Mujer de 64 años con antecedente de cáncer de mama derecha en 2012 (carcinoma ductal infiltrante, grado 2, receptores hormonales positivos y HER2 positivo), que recibió tratamiento con mastectomía con reconstrucción con colgajo, linfadenectomía, quimioterapia, radioterapia, trastuzumab (Herceptin®) y hormonoterapia. Todos sus controles posteriores fueron normales. Acude a su revisión tras 10 años, objetivándose una lesión de 2 cm eritematosa-violácea y ulcerada, no dolorosa, que la paciente atribuye a

una quemadura accidental (fig. 2D). Ante la progresión de la lesión cutánea, a pesar de tratamiento tópico, se realiza una biopsia cutánea con resultado de angiosarcoma inducido por radioterapia. Durante las curas, se va objetivando una clara progresión diaria (fig. 2E). Tras el estudio de extensión negativo se realiza una resección de la lesión en la pared torácica derecha con márgenes cutáneos de 2 cm, resección de colgajo previo y escisión parcial de los músculos pectoral mayor, menor y serrato (fig. 2F).

La anatomía patológica definitiva informa de angiosarcoma de alto grado inducido por radioterapia con márgenes quirúrgicos libres.

Se derivó a la unidad de sarcomas de su centro de referencia, donde, tras valorar el caso, se decide seguimiento estrecho sin adyuvancia por el alto riesgo de cardiotoxicidad que tenía la paciente.

A los 11 meses de la cirugía, la paciente consulta por la aparición de una lesión no dolorosa de 0,5 cm de coloración rojiza en la cicatriz (fig. 2G). Se realiza biopsia con extirpación completa de la lesión con resultado de angiosarcoma de mama. Se continúa con control estrecho clínico y con pruebas de imagen.

A 16 meses de la primera cirugía, la paciente consulta de nuevo por aparición de una lesión en la zona de la cicatriz. En la exploración se objetiva un nódulo en la cicatriz de 1 cm, adherido a pared, indurado y doloroso, por lo que se decide iniciar ciclos semanales de paclitaxel y posteriormente valorar cirugía. Por la clara progresión clínica se decide realizar cambio de quimioterapia a gemcitabina, descartando previamente diseminación a distancia.

Continúa con quimioterapia pendiente de cirugía de rescate, según evolución.

Caso clínico 3

Mujer de 50 años con antecedente de cáncer de mama derecha en 2015 (carcinoma ductal infiltrante, grado 2, receptores hormonales positivos, HER2 negativo) que recibió tratamiento con tumorectomía, biopsia selectiva del ganglio centinela, radioterapia y hormonoterapia. Todos sus controles posteriores fueron normales. Acude a revisión tras 8 años refiriendo retracción de la mama derecha desde hacía un mes. En la exploración, se palpa una induración en la mama derecha, con retracción y empastamiento del



A- debut de angiosarcoma



B- pieza de mastectomía



C- reconstrucción tras cirugía

Figura 1 Angiosarcoma de mama radioinducido de grado intermedio.



Figura 2 Angiosarcoma de mama radioinducido de alto grado.

pezón y la aréola. Se realiza biopsia cutánea del área con mayor induración, con resultado benigno. Ante una exploración sospechosa de malignidad, se realiza una biopsia con aguja gruesa de la zona retroareolar con resultado también benigno. Por discordancia entre la exploración y el resultado benigno de las pruebas anteriores, se decide realizar una biopsia amplia en quirófano, con resultado de angiosarcoma de bajo grado secundario a radioterapia.

Tras estudio de extensión negativo se realiza mastectomía derecha. La anatomía patológica definitiva informa de un angiosarcoma de mama que mide 8,7 cm de diámetro y que alcanza los márgenes quirúrgicos.

Se deriva a la unidad de sarcomas de su centro de referencia, decidiendo, tras valorar el caso, completar estadificación y quimioterapia previa a cirugía.

Con estudio de extensión negativo y tras completar 12 sesiones semanales de paclitaxel, se realiza cirugía de rescate con ampliación de los márgenes de mastectomía, exéresis de pectoral mayor y linfadenectomía axilar derecha. La paciente continúa con seguimiento estrecho sin signos de recidiva.

Discusión

El angiosarcoma de mama es un cáncer muy infrecuente y agresivo que se origina en las células endoteliales que revisten los vasos sanguíneos o los vasos linfáticos, se trata de un tumor de estirpe mesenquimal¹⁻⁵.

Representa el 0,04% de todos los tumores malignos primarios de mama^{1,3,4}, aumentando a un 0,16–0,3% en mamas que han sido previamente radiadas^{2,6}, y para muchos autores es considerado el tumor más letal⁴.

Los angiosarcomas de mama no metastásico se pueden clasificar en 2 grupos^{1,2,7}:

- Primarios: con mayor incidencia entre la tercera y cuarta década de la vida^{2,4}. Suelen ser mujeres que no tienen historia previa de cáncer de mama, y aunque su etiología es desconocida, se postula que la actividad hormonal es un factor importante en la etiopatogenia¹.
- Secundarios: son aquellos donde encontramos un factor etiológico predisponente, como puede ser la radioterapia o el linfedema^{1,4,5}.

Los secundarios a radioterapia (radioinducidos), como serían nuestros 3 casos clínicos, pueden aparecer años después tras la radiación de la mama, tanto en la pared torácica tras una mastectomía asociada a radioterapia; como en la mama/piel tras un tratamiento conservador de cáncer de mama^{4,5}. La etiopatogenia tiene que ver con el daño al ADN ocasionado por la radioterapia, que conduce a estímulo angiogénico con formación de vasos linfáticos y sanguíneos aberrantes que desarrollan una neoplasia³. Suele aparecer en mujeres mayores, con una mediana de edad de 60 años^{1,4,7}.

Para ser considerado un angiosarcoma radioinducido debe cumplir 3 criterios descritos por Cahan et al.: desarrollarse en la zona radiada, con una latencia de al menos 5 años desde la irradiación y tener confirmación histológica^{4,5,7}.

Los secundarios a linfedema de larga evolución (síndrome de Stewart-Treves), son cada vez menos frecuentes por la tendencia conservadora de la cirugía en el cáncer de mama^{1,4,5}.

La presentación clínica de los angiosarcomas es muy variable, pueden presentarse como una masa palpable mal definida, no dolorosa y de crecimiento acelerado, así como la aparición de lesiones cutáneas eritematosas-violáceas o incluso de forma inadvertida con empastamiento y retracción de la mama¹⁻⁵.

Con nuestros casos clínicos se evidencia la gran variabilidad clínica que pueden presentar: el primer caso se manifestó como un eritema con pápulas sobreelevadas diseminadas; el segundo caso con una lesión ulcerada eritematosa-violácea con rápida progresión y el tercer caso con induración y empastamiento.

Según el grado histológico, podemos dividir a los angiosarcomas en 3 grados: bien diferenciados o de bajo grado; moderadamente diferenciados o de grado intermedio; y pobremente diferenciados o de alto grado^{1-3,8}.

Las lesiones del angiosarcoma sí suelen mostrar cierta correlación con el grado de diferenciación histológica^{1,2}, de forma que los de menor grado tienden a presentarse como engrosamiento cutáneo o pápulas o nódulos eritemato-violáceos, y según aumenta el grado histológico pueden aparecer lesiones satélites, hasta el de alto grado, que suele iniciarse como un área eritematosa que se sobreleva, se ulcera y sangra con facilidad, aumentando rápidamente de tamaño².

Esta correlación se muestra claramente en el segundo caso clínico, donde de una lesión de apenas 1 cm, en un corto periodo de tiempo aumenta de tamaño y se ulcera siendo muy friable al roce.

Tanto el grado de diferenciación como el tamaño de la lesión van a influir significativamente en el pronóstico^{1,2}: a mayor tamaño y menor grado de diferenciación peor pronóstico, siendo así la tasa de supervivencia libre de recurrencia a los 5 años en el grado bajo del 76%, en el grado intermedio 70% y en el grado alto 15%^{8,9}.

En cuanto al diagnóstico, la mamografía suele mostrar cambios inespecíficos, como engrosamiento cutáneo, áreas de mayor densidad o una masa mal definida^{1,2,4,10}. Dado que no hay ninguna prueba o imagen radiológica patognomónica que nos ayude en el diagnóstico, ante un engrosamiento cutáneo o cambios en la coloración de la piel en un área radiada por tratamiento del cáncer de mama, debemos sospechar un angiosarcoma radioinducido^{2,5}.

La resonancia magnética y la tomografía computarizada son las técnicas de imagen de elección en la evaluación y búsqueda de una posible diseminación de la enfermedad, siendo el pulmón la localización más frecuente, seguida de la mama contralateral y el hueso^{2,3,5,10}.

El diagnóstico definitivo es histológico, junto con técnicas de inmunohistoquímica con positividad en los marcadores de diferenciación endotelial. Los más utilizados son el factor VIII, CD34 y CD31, siendo este último el de mayor sensibilidad y especificidad^{1-4,8}. Estos tumores suelen asociar también valores elevados de Ki-67, así como un alto nivel de amplificación génica de MYC, hallazgo considerado como indicador de mal pronóstico⁷.

Es importante obtener biopsias amplias de las lesiones para facilitar el diagnóstico histopatológico¹¹, dado que en la piel de las mamas previamente radiadas pueden desarrollarse neoformaciones de origen vascular o linfático que pueden dificultar el diagnóstico del angiosarcoma^{1,4}. En el tercer caso, el diagnóstico definitivo ha sido posible por la

toma de una biopsia amplia, debido a la no concordancia entre la clínica y el resultado anatomopatológico.

El tratamiento del angiosarcoma consiste en una escisión completa de la lesión con márgenes libres¹⁻⁴. La mayor parte de los autores son partidarios de realizar una mastectomía en vez de una resección local del tumor^{2,4}. La resección del pectoral mayor solo está indicada en casos de invasión de este^{3,4}.

La axila habitualmente es negativa, ya que este tumor suele metastatizar por vía hematogena; por lo tanto, la linfadenectomía axilar no está justificada, dada la baja frecuencia de metástasis ganglionares regionales, solo se realizaría si la axila es positiva ecográficamente y se confirma mediante PAAF^{1,4,5,7,8}.

El angiosarcoma de mama es un cáncer con mal pronóstico: la media de supervivencia tras su diagnóstico varía entre 1,9 y 2,1 años^{3,4}. Además, la recidiva local es frecuente y, aunque es un signo de mal pronóstico, no excluye un nuevo intento quirúrgico, incluso con carácter curativo²⁻⁴.

El papel de la quimioterapia y la radioterapia no está completamente definido en este tipo de tumores, ya que la mayor parte de la literatura disponible se presenta en forma de casos clínicos únicos con resultados limitados^{1,2,8,12}.

En la literatura más actual, varios autores concluyen que la mastectomía no parece agregar ningún beneficio adicional con respecto a la cirugía conservadora de mama^{12,13}, pero sí se deberían conseguir unos márgenes mayores a 5 mm, ya que son importantes para el control local¹⁴. La quimioterapia adyuvante sigue siendo incierta y no hay un consenso internacional sobre el régimen más adecuado. Se podría considerar en tumores de alto grado o de gran tamaño^{2,12}. En estudios se ha observado que la quimioterapia dominada por paclitaxel¹⁵ o gemcitabina¹⁶ pueden aumentar la tasa de supervivencia y la supervivencia libre de enfermedad¹¹.

En nuestros casos clínicos el protocolo de quimioterapia más utilizado ha sido el paclitaxel. El angiosarcoma, en la mayoría de los casos, es sensible a los taxanos como el paclitaxel¹⁷⁻¹⁹. Su administración neoadyuvante tiene altas tasas de respuesta patológica completa y mayor tasa de resección con márgenes libres¹⁷, mientras que como adyuvante controla la progresión locorregional y sistémica^{19,20}.

La radiación adyuvante mostró una mejora estadísticamente significativa en la supervivencia libre de recurrencia y debe considerarse especialmente en casos de márgenes positivos o cercanos^{1,7,12,19}. La terapia dirigida contra el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) ha ganado fuerza, pero son necesarios más estudios. Permitiría inhibir la formación de nuevos vasos sanguíneos, restringiendo así el crecimiento del tumor^{1,7}.

Dado que a día de hoy no está estandarizado el tratamiento adyuvante del angiosarcoma de mama, es importante disponer de un equipo multidisciplinar para poder tomar decisiones conjuntas, siempre individualizando el tratamiento en función de las características de cada paciente. En la siguiente tabla se resumen algunas series de casos de angiosarcoma publicados (tabla 1).

Conclusiones

El angiosarcoma de mama es un tumor poco frecuente, de difícil diagnóstico y con mal pronóstico. Suele manifestarse

Tabla 1 Revisión de series de casos de angiosarcomas de mama radioinducidos

Título	Autor/año de publicación	N	Estudio
Post-irradiation angiosarcoma of the breast: clinical presentation and outcome in a series of 6 cases ²¹	Anton Uryvaev (2015)	6	Retrospectivo
Radiation-associated angiosarcoma: case series from a Community Cancer Center and review of the literature ²²	Ian N Wilhelm (2016)	7	Retrospectivo
Radiation-induced angiosarcoma of the breast: case series and review of the literature ²³	Z Amajoud (2018)	10	Retrospectivo
Angiosarcoma associated with radiation therapy after treatment of breast cancer. Retrospective study on ten years ²⁴	V Verdin (2021)	9	Retrospectivo
Radiation-associated angiosarcoma of the breast: an international multicenter analysis ¹¹	Jana Mergancová (2022)	53	Retrospectivo
Radiation-induced angiosarcoma of the breast: individual participant meta-analysis of Japanese population ²⁵	Yuri Takeharan (2023)	39	Retrospectivo
Radiation-induced breast angiosarcoma. A single-institution experience ²⁶	Marko Buta (2024)	9	Retrospectivo

Fuente: Uryvaev et al., Wilhelm et al., Amajoud et al., Verdin et al., Mergancová et al., Takehara et al., Buta et al.

como una masa palpable o lesiones violáceas cutáneas. Ante estos datos clínicos, debe sospecharse esta entidad. Dada la tendencia actual de realización de cirugía conservadora en el cáncer de mama, con la consiguiente radioterapia que eso conlleva, es previsible que en los próximos años se asista a un mayor número de estas neoplasias.

El diagnóstico temprano y el tratamiento quirúrgico radical con márgenes libres son fundamentales para lograr un tratamiento curativo. Al día de hoy no hay un protocolo estandarizado de quimioterapia y radioterapia adyuvante, por lo que serían necesarios más estudios clínicos para definir las mejores opciones de tratamiento.

Responsabilidades éticas

Los autores declaran que este trabajo se ha sido realizado con la participación voluntaria de 3 pacientes, quienes aportaron su consentimiento informado por escrito para la utilización de su información clínica para la publicación. Se ha respetado en todo momento la confidencialidad de los datos personales, cumpliendo con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y la normativa vigente en materia de protección de datos.

Consentimiento informado

Los autores declaran que se han seguido los protocolos del hospital sobre la publicación de datos de las pacientes y se ha respetado su privacidad. Los autores cuentan con el consentimiento informado de los pacientes.

Financiación

Los autores declaran que la presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. An R, Men XJ, Ni XH, Wang WT, Wang CL. Angiosarcoma of the breast: a review. *Heliyon*. 2024;10(3):e24413.
2. Alcaide M, Galvez F, Gallart T. Angiosarcoma radioinducido de mama. Revisión bibliográfica a propósito de dos casos en nuestro centro. *Rev Senol y Patol Mamar*. 2021;34(9):56–9.
3. Bonilla Sepúlveda ÓA. Angiosarcoma radioinducido de mama: reporte de caso. *Med UPB*. 2022;41(1):91–5.
4. Fernández L, Gracia A, Rojo R, Collado M, Pérez J, de Juan A, et al. Angiosarcoma of the breast. *Progresos Obstet Ginecol*. 2005;48(4):192–7.
5. B. Rodríguez-Martín, N. Ruiz-López, R. Bernardo-Vega, R. Álvarez-García, D. Robla-Costales, E. García del Pozo, et al., Angiosarcoma radioinducido de mama: dos casos de una patología infrecuente, *Cir Plast Iberolatín*, 40 (4), 2014, 395–402.
6. Peramiquel L, Barnadas MA, Sancho J, Curell R, Alonso MC, Fuentes MJ, et al. Angiosarcoma en mama irradiada: descripción de un caso. *Actas Dermosifiliogr*. 2005;96(9):602–6.
7. Chóliz Ezquerro J, Casamayor Franco MC, Aparicio López D, Hernando Almudí E, Ibañez Carreras R. Angiosarcoma radioinducido de mama. Una rara complicación de la cirugía conservadora. *Cirugía Española*. 2022;100(8):4–6.
8. Delgado E, Gil I, Arribas MD, Franco JI. Angiosarcoma primario de mama. *Clin Invest Ginecol Obstet*. 2021;48(2):165–7.
9. Li M, Yin K, Chen L, Shang X, Yang Q, Tian X. Primary angiosarcoma of breast: a case report and literature review. *Int J Surg Case Rep*. 2023;106(February):108219.
10. Conti M, Morciano F, Rossati C, Gori E, Belli P, Fornasa F, et al. Angiosarcoma of the breast: overview of current data and multimodal imaging findings. *J Imaging*. 2023;9(5):94.
11. Mergancová J, Lierová A, Coufal O, Žatecký J, Melichar B, Zedníková I, et al. Radiation-associated angiosarcoma of the breast: an international multicenter analysis. *Surg Oncol*. 2022;41:101726.

12. Abdou Y, Elkhany A, Attwood K, Ji W, Takabe K, Opyrchal M. Primary and secondary breast angiosarcoma: single center report and a meta-analysis. *Breast Cancer Res Treat.* 2019;178(3):523–33.
13. McClelland 3rd S, Hatfield J, Degnin C, Chen Y, Mitin T. Extent of resection and role of adjuvant treatment in resected localized breast angiosarcoma. *Breast Cancer Res Treat.* 2019;175(2):409–18.
14. Gutkin PM, Ganjoo KN, Lohman M, von Eyben R, Charville GW, Nazerali RS, et al. Angiosarcoma of the breast: management and outcomes. *Am J Clin Oncol.* 2020;43(11):820–5.
15. Singla S, Papavasiliou P, Powers B, Gaughan J, von Mehren M, Watson JC, et al. Challenges in the treatment of angiosarcoma: a single institution experience. *Am J Surg.* 2014;208(2):254–9.
16. Stacchiotti S, Palassini E, Sanfilippo R, Vincenzi B, Arena MG, Bochicchio AM, et al. Gemcitabine in advanced angiosarcoma: a retrospective case series analysis from the Italian Rare Cancer Network. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol.* 2012;23(2):501–8.
17. Selby LV, Clark E, Chen JL, Tinoco G, Beane JD, Pollock RE, et al. Use of neoadjuvant paclitaxel in breast angiosarcoma-impact on surgical resection and response rates. *J Surg Oncol.* 2024;130(3):579–85.
18. Constantinidou A, Sauve N, Stacchiotti S, Blay JY, Vincenzi B, Grignani G, et al. Evaluation of the use and efficacy of (neo) adjuvant chemotherapy in angiosarcoma: a multicentre study. *ESMO Open.* 2020;5(4):e000787.
19. Caterino M, De Felice M, Poliero L, Mazzarella G, Pirozzi M, Facchini S, et al. Is there a role for adjuvant therapy in radiation-induced angiosarcoma of the breast? a case report and review of the literature. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2023;27(9):4169–74.
20. Suzuki Y, Taniguchi K, Hatono M, Kajiwara Y, Abe Y, Kawada K, et al. Recurring radiation-induced angiosarcoma of the breast that was treated with paclitaxel chemotherapy: a case report. *Surg Case Rep.* 2020;6(1):25.
21. Uryvaev A, Moskovitz M, Abdach-Bortnyak R, Hershkovitz D, Fried G. Post-irradiation angiosarcoma of the breast: clinical presentation and outcome in a series of six cases. *Breast Cancer Res Treat.* 2015;153(1):3–8.
22. Wilhelm IN, Penman EJ. Radiation-associated angiosarcoma: case series from a community cancer center and review of the literature. *Del Med J.* 2016;88(3):78–82.
23. Amajoud Z, Vertongen AS, Weytens R, Hauspy J. Radiation-induced angiosarcoma of the breast: case series and review of the literature. *Facts Views Vis Obgyn.* 2018;10(4):215–20.
24. Verdin V, Mattart L, Cusumano PG, De Hertogh O, De Meester C, Francart D, et al. Angiosarcoma associated with radiation therapy after treatment of breast cancer. Retrospective study on ten years. *Cancer Radiother J Soc Fr Radiother Oncol.* 2021;25(2):114–8.
25. Takehara Y, Matsuda N, Kobayashi D, Yoshida A, Takei J, Kanomata N, et al. Radiation-induced angiosarcoma of the breast: individual participant meta-analysis of Japanese population. *Breast Cancer.* 2023;30(5):739–47.
26. Buta M, Santrac N, Zegarac M, Goran M, Jeftic N, Savkovic N, et al. Radiation-induced breast angiosarcoma-a single-institution experience. *Diagnostics (Basel, Switzerland).* 2024;14(20):2326.