

## Sarcoma mieloide mamario bilateral como manifestación extramedular de leucemia mieloide aguda en una adolescente: reporte de caso

Bilateral mammary myeloid sarcoma as an extramedullary manifestation of acute myeloid leukemia in an adolescent girl: case report.

» María José Daniels García. MD. Esp. <sup>1</sup>



» Esneida Milena Ferreira Pacheco. MD. Esp. <sup>1</sup>



» Karen Elizabeth Tous Barrios. MD. Esp. <sup>2</sup>



» Heidy Marsiglia Armella. MD. Esp. <sup>3</sup>



» Ayslin Gonzales Cabarcas. MD. Esp. <sup>3</sup>



» Zulma Liliana Méndez Campos MD. Esp. <sup>3</sup>



<sup>1</sup> Universidad de Cartagena

<sup>2</sup> Universidad del Sinú

<sup>3</sup> Hospital Infantil Napoleón Franco

Recibido el 31 de marzo de 2023; aceptado el 10 de febrero de 2023

Doi: <https://doi.org/10.51643/22562915.511>

### Resumen

La leucemia mieloide aguda (LMA) es una neoplasia de células mieloides inmaduras derivadas de médula ósea de curso agresivo y heterogéneo. La enfermedad extramedular es conocida como “sarcoma mieloide” o leucemia mieloide aguda extramedular en la clasificación de la OMS del 2016. Puede afectar cualquier tejido, pero el compromiso mamario es extremadamente inusual. La edad en el momento del diagnóstico oscila entre los 16 y los 73 años, por lo cual los casos en edades más tempranas son extraordinarios, lo que hace su diagnóstico un verdadero reto. Presentamos el caso de una adolescente de 13 años que debutó con masas mamarias bilaterales de crecimiento progresivo, con diagnóstico posterior de LMA. Tras el reto diagnóstico, se establece protocolo y se inicia quimioterapia con resultados satisfactorios, paciente en control por grupo de soporte ambulatorio. Se reafirma la importancia de la correlación clínico-patológica; el estudio inmunohistoquímico es fundamental para establecer el diagnóstico definitivo, teniendo en cuenta que las características histológicas son inconstantes y pueden confundirse con otras patologías como linfoma no Hodgkin. Son pocos los casos reportados en la literatura de afectación mamaria como primera manifestación de la enfermedad. No se hallaron casos pediátricos reportados en Colombia.

\* **Autor para correspondencia:** María José Daniels. Residente de Pediatría, Universidad de Cartagena.

**Correo electrónico:** [majodanielso7@gmail.com](mailto:majodanielso7@gmail.com)

Doi: <https://doi.org/10.51643/22562915.511>

Sociedad Colombiana de Hematología y Oncología. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Palabras clave:** Leucemia mieloide aguda; sarcoma mieloide; neoplasia mamaria; pediatría.

## Abstract

Acute myeloid leukemia (AML) is a neoplasm of immature myeloid cells derived from the bone marrow with an aggressive and heterogeneous course. The extramedullary disease is known as “myeloid sarcoma” or extramedullary acute myeloid leukemia in the 2016 WHO classification. It can affect any tissue, but breast involvement is extremely rare. The age at the time of diagnosis ranges from 16 to 73 years, so cases at earlier ages are extraordinary, making their diagnosis a real challenge. We present the case of a 13-year-old adolescent who presented with progressively growing bilateral breast masses, with a subsequent diagnosis of AML. After the diagnostic challenge, a protocol was established and chemotherapy was started with satisfactory results, the patient was controlled by an outpatient support group. The importance of the clinicopathological connections is reaffirmed, the immunohistochemical study is essential to establish the definitive diagnosis, taking into account that the histological characteristics are inconstant and can be confused with other pathologies such as non-Hodgkin lymphoma. There are few cases reported in the literature of breast involvement as the first manifestation of the disease. No reported pediatric cases were found in Colombia.

**Keywords:** Acute myeloid leukemia; myeloid sarcoma; breast cancer; pediatrics.

## Introducción

La leucemia mieloide aguda (LMA) es una neoplasia de células mieloides inmaduras derivadas de la médula ósea<sup>1</sup> que representa el 15 al 20 % de todos los casos de leucemias agudas en pediatría,<sup>2,3</sup> teniendo una distribución bimodal ocurriendo en menores de 2 años y en adolescentes de 15 a 20 años, con una incidencia reportada de 1.5 por cada 100.000 niños.<sup>4</sup> Su curso puede ser agresivo y clínicamente heterogéneo, pudiendo presentarse con compromiso en tejidos extramedulares con o sin enfermedad de la médula ósea.<sup>5</sup>

La enfermedad extramedular se presenta en el 10 % de los pacientes con LMA y puede ocurrir de manera concomitante después o, en raras ocasiones, antes del inicio de la enfermedad sistémica.<sup>6</sup> En la clasificación realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2016 para las neoplasias mieloides, se le denomina como sarcoma mieloide<sup>7</sup>, sin embargo, esta denominación puede ser confusa y recientemente se recomienda utilizar el

término leucemia mieloide aguda extramedular (LMAe).<sup>8</sup>

El sarcoma mieloide (SM) es una condición hematológica rara e infrecuente asociada a trastornos mieloproliferativos, que fue descrita por primera vez en 1811 por Burns y colaboradores. En ese momento fue denominado “cloroma” por el distintivo color verde producido por la acción de las mieloperoxidasas (MPO) de las células tumorales.<sup>9</sup> Posteriormente se propuso la denominación de sarcoma granulocítico, debido a que algunas células tumorales se observaban blancas o grises debido a que no expresaban MPO,<sup>10</sup> hasta llegar a la denominación actual. Se puede presentar en varios contextos clínicos diferentes: como un tumor mieloide extramedular primario (TMEP), donde no existe antecedente de algún desorden mieloproliferativo; en contexto de un síndrome mielodisplásico o leucemia mieloide crónica; como una manifestación extramedular en un paciente con diagnóstico de LMA o como una forma de recurrencia después de haber logrado la remisión.<sup>11</sup> Los principales tejidos afectados

incluyen la piel, que se considera el principal órgano extramedular afectado en paciente pediátricos, seguido de la órbita y los tejidos blandos.<sup>9-11</sup>

La manifestación extramedular a nivel de mamas es extremadamente inusual, reportada en casos aislados usualmente posterior a trasplantes de médula ósea hasta en la mitad de los casos.<sup>12</sup> Generalmente ocurre en mujeres jóvenes y cuando se presenta es infrecuente la bilateralidad. La mayoría de los casos cursan con crecimiento progresivo y rápido del volumen mamario, y con nódulos solitarios o múltiples que usualmente no son dolorosos y son clínicamente indistinguibles de otros tumores de mama. Además, no cursan con datos clínicos patognomónicos o sugestivos de un trastorno hematológico de base, por lo que el diagnóstico se convierte en un verdadero reto, más aún, en la edad pediátrica.<sup>13</sup>

A continuación, presentamos el caso de una adolescente femenina de 13 años que debutó con masas mamarias bilaterales y a quien se le realizó posteriormente el diagnóstico de LMA con manifestación extramedular, haciendo énfasis en la presentación atípica del caso y la infrecuencia reportada en la literatura revisada. Cabe resaltar que este reporte de caso fue evaluado y presentado por el comité de ética de la institución, donde se concluyó que cumple con los criterios para su presentación y/o publicación, ya que no atenta a la seguridad ética de la paciente en mención, considerando además la pertinencia e importancia del tema en el área médica.

## Presentación de Caso

Adolescente femenina de 13 años de edad quien ingresa al servicio de urgencias por cuadro clínico de aparición repentina de dolor abdominal agudo difuso, asociado a múltiples episodios eméticos de contenido bilioso. Se trataba de una paciente sin antecedentes

médicos de relevancia, solo con antecedente familiar de cáncer de mama en segundo grado de consanguinidad.

A la revisión por sistemas la madre relata la presencia de masas pétreas bilaterales en mamas de nueve meses de evolución previo al ingreso con crecimiento progresivo desde hace un mes, con reporte ecográfico de BIRADS III (*Breast Imaging-Reporting and Data System*) con indicación de biopsia mamaria no realizada al momento de la valoración. Se sospechó dolor abdominal secundario a proceso inflamatorio tipo pancreatitis aguda, por lo que se solicitaron enzimas pancreáticas tipo amilasa y lipasa reportadas negativas y tomografía de tórax y abdomen con líquido libre a nivel de peritoneo, pericardio y derrame pleural bilateral que descartó dicho diagnóstico en conjunto con cirugía pediátrica.

Posteriormente presenta inestabilidad hemodinámica con hipotensión, llenado capilar lento y aumento de dificultad respiratoria con requerimientos de oxígeno a alto flujo, con hallazgo en radiografía de tórax de ensanchamiento mediastínico y ecocardiograma transtorácico con derrame pericárdico severo constrictivo. A partir de los hallazgos asociados a lesiones mamarias bilaterales descritas se indicó descartar etiología tumoral tipo linfoma no Hodgkin, con siembras metastásicas a nivel mamario, pulmonar y cardíaco.

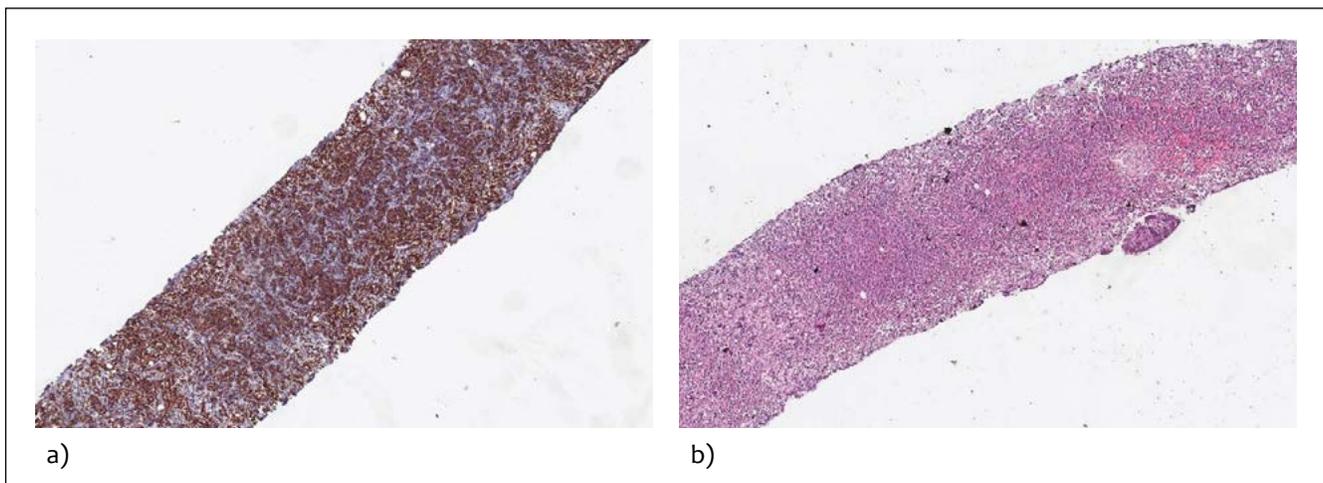
Es trasladada a Unidad de Cuidados Intensivos y llevada a realización de toracostomía cerrada bilateral, ventana pericárdica, biopsia de mama por punción con aguja gruesa y aspirado de médula ósea bilateral para estadificación.

En su estancia se reporta biopsia de mama con proliferación de células de tamaño intermedio, núcleos redondos a ovales con moderada atipia e hiper cromasia, que se disponen en un patrón difuso, asociado a actividad mitótica a favor de linfoma no Hodgkin y biopsia de

médula ósea que evidencia una proliferación de células de tamaño intermedio a grandes, núcleos redondos a ovales, hiper cromáticos, con moderada atipia y patrón infiltrativo. El reporte de la citometría de flujo evidenció una población inmadura 32.6 % de mieloblastos con expresión de MPOcy, CD117, HLA-DR, CD34, CD13, CD33, CD7, CD38, CD123, CD45 débil y la inmunohistoquímica expresó CD117, CD34 y

MPO (expresión débil), correspondiente con diagnóstico de leucemia mieloide aguda M2. Asimismo, la inmunohistoquímica de mamas bilateral reportó expresión de MPO, CD34, CD117 y HLADR, con un índice de proliferación celular medido con Ki67 del 80 % correspondiendo a infiltración mamaria bilateral secundaria (ver Figura 1).

**Figura 1.** Inmunohistoquímica de mamas



**Nota:** a) Microfotografía H-E 10X, se observa cilindro de tejido con extenso compromiso por neoplasia hematolinfóide, con disposición en sábanas y patrón sólido. Nótese el completo borramiento del parénquima mamario. b) Microfotografía inmunohistoquímica CD34 10X; las células tumorales presentan positividad citoplasmática difusa para CD34.

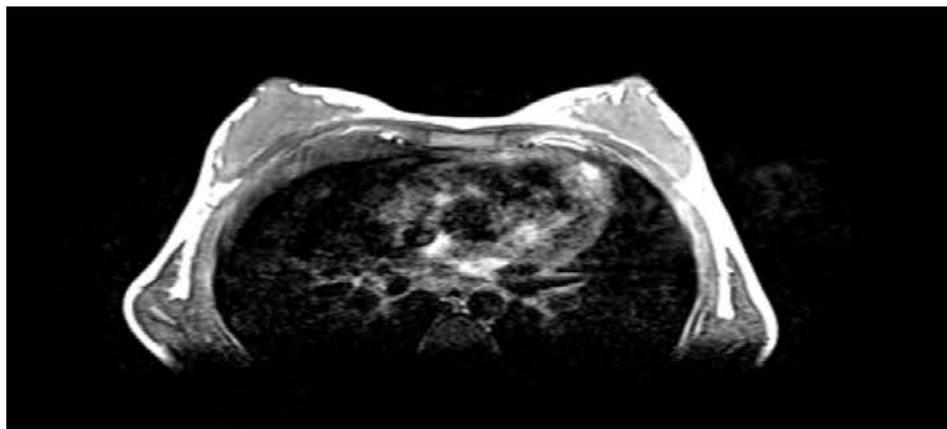
Se revisa biopsia de pericardio y citológico de líquido pericárdico negativo para malignidad, con proceso inflamatorio crónico, líquido cefalorraquídeo sin infiltración. La hibridación fluorescente *in situ* (FISH) fue negativa para translocación t(8;21), inv(16), t(16;16) y t(9;22) y el cariotipo bandeado G fue 46XX.

La paciente inició protocolo de quimioterapia LMA BFM 2012 adaptado sin complicaciones y se clasificó como riesgo intermedio con valoración al día 14 con enfermedad mínima residual negativa. Se realizó resonancia magnética nuclear de mamas con gadolinio posterior a ciclo de inducción para valoración de respuesta

clínica con evidencia de datos compatibles con sarcoma mieloide bilateral (ver Figura 2).

Después de un mes de estancia hospitalaria es egresada de la institución con valoración ambulatoria por oncología pediátrica, nutrición, psicología, trabajo social, terapia física y medicina del dolor. Al momento se encuentra asintomática sin registro de complicaciones ni visitas hospitalarias, cumpliendo tratamiento en fase dos de consolidación según protocolo LMA BFM 2012. Fue valorada por equipo de trasplante con indicación de beneficio de trasplante alogénico, a la espera de realización posterior a culminar fase de consolidación.

Figura 2. Resonancia magnética de mamas bilateral



**Nota:** en T1 se evidencian en mama izquierda y derecha nódulos de márgenes circunscritos localizados en cuadrante infero-externo.

Se obtuvo consentimiento informado de la madre de la menor para la publicación del caso en mención.

## Discusión

El sarcoma mieloide mamario es una presentación rara de la LMA sobre todo cuando la afectación es bilateral,<sup>14</sup> siendo los datos epidemiológicos bastante limitados y los escasos reportes informan una prevalencia general hasta un 3%.<sup>15</sup> Surov y colaboradores reportaron hasta 2012 un total de 139 pacientes en toda la revisión de la literatura.<sup>16</sup> En la literatura médica internacional los pocos reportes que existen ocurren en mujeres adultas de la mediana edad, y solo se halló un estudio de cohorte prospectiva de pacientes con diagnóstico de leucemia mieloide aguda donde se reportaron 27 casos de sarcoma mieloide en pacientes entre 1 y 19 años de edad, que en la mayoría apareció posterior a tratamiento quimioterápico y trasplante de médula ósea.<sup>17</sup> No se ha descrito ningún caso reportado en Colombia en pacientes pediátricos en los diferentes buscadores revisados.

Clínicamente se define como una masa extramedular conformada por células de linaje

mieloide que destruye la estructura normal del tejido mamario y que se observa con mayor frecuencia en pacientes con LMA concurrente, y rara vez puede ser un hallazgo aislado. La gran mayoría de los casos de sarcoma mieloide de mama se dan en mujeres, aunque se han notificado casos en hombres con leucemia mieloide aguda recidivante. La edad en el momento del diagnóstico oscila entre los 16 y los 73 años, así, los casos en la edad pediátrica son extraordinarios, como el descrito en este caso en una adolescente de 13 años.<sup>14</sup>

Los sarcomas mieloides de mamas además de ser una condición clínica rara, pueden tener características clínicas similares al cáncer de mama primario; por lo general se presentan como nódulos palpables, dolorosos o indoloros.<sup>18</sup> Algunos pueden presentarse con afectación de la piel y/o ganglios linfáticos axilares agrandados. Por lo general, no hay retracción del pezón o se observa secreción escasa.<sup>19</sup> El diagnóstico diferencial depende en gran medida de la edad del paciente y en el inicio de la enfermedad medular. En las pacientes más jóvenes tienden a sospecharse masas mamarias benignas como fibroadenomas y cambios fibroquísticos. Más raramente, se pueden

encontrar lesiones malignas como linfoma no Hodgkin y sarcomas de tejidos blandos, pero parecen ser aún más raros que el carcinoma de mama primario en esta población.<sup>20</sup>

El diagnóstico se basa en la historia clínica, la biopsia del tumor y la punción de la médula ósea. Se incluye la tinción inmunohistoquímica, los anticuerpos mieloides que serán esenciales para el diagnóstico preciso.<sup>21,22</sup> Las características histológicas convencionales pueden ser inconstantes, por lo que puede ocurrir un diagnóstico erróneo, particularmente en tumores pobremente diferenciados y en pacientes que presentan enfermedad aislada, pudiendo imitar a un número considerable de otras neoplasias malignas, la más común, el linfoma no Hodgkin.<sup>23</sup> Por esto las técnicas citogenéticas e inmunohistoquímicas como la citometría de flujo son extremadamente útiles; estas incluyen una amplia gama de marcadores que son más o menos específicos para SM tales como MPO, lisozima, CD34, CD68, y CD117, así, la combinación de dos o más ayuda a distinguir de los linfomas.<sup>24,25</sup>

Las anomalías citogenéticas más frecuentes incluyen traslocación del cromosoma 8 y 21 (t(8;21), inversión del cromosoma 16, la mutación del gen de la nucleofosmina (NPM-1) y la duplicación interna en tándem del gen de la tirosina quinasa 3 (FLT3-ITD). La t(8;21) se ha informado como la anomalía citogenética más común asociada con SM, que ocurre tanto en la presentación como en la recaída, y se asocia con compromiso orbitario en bebés. Por su parte, la inv(16) es más rara que t(8;21) asociándose con compromiso intestinal, mamas y ovarios.<sup>26</sup> En nuestro caso no se documentaron traslocaciones de riesgo y el cariotipo fue normal.

Los datos sobre la importancia pronóstica son limitados, sobre todo en la población pediátrica. La LMA con afectación tipo SM se asocia con un mal pronóstico con tasas de

supervivencia a cinco años entre 20 y 30 %. Sin embargo, el impacto pronóstico no ha sido claramente definido<sup>27</sup> y la supervivencia no es muy diferente de la LMA en general. Otros factores como la edad, el perfil citogenético y molecular juegan un papel más importante en la determinación del pronóstico que la presencia de afectación extramedular.<sup>13,28</sup>

Fu y colaboradores reportaron una paciente de 56 años con un SM unilateral izquierdo con una remisión completa con quimioterapia y una de 37 años con una presentación en recaída candidata a trasplante fallecida por complicaciones secundarias a enfermedad injerto contra huésped.<sup>29</sup> Edison y colaboradores describieron el caso en un niño de 8 años con sarcoma granulocítico en una leucemia mielomonocítica juvenil con evolución favorable posterior a trasplante.<sup>30</sup>

En nuestro caso, la respuesta al tratamiento quimioterapéutico ha sido favorable hasta su evolución. No obstante, estudios tanto en adultos como en niños han demostrado que el trasplante de células hematopoyéticas prolonga significativamente la supervivencia y mejora los resultados adversos.<sup>31,32</sup>

La rareza de la afectación mamaria por este tipo de tumor y la presentación en la edad pediátrica hace que la mayor parte de la información disponible sobre su comportamiento y sus manifestaciones se obtenga de casos y pequeños estudios retrospectivos. Su presentación es extremadamente variable y subdiagnosticada, lo que dificulta el diagnóstico mediante exámenes de imagen, requiriendo la utilización de todos los recursos necesarios para el diagnóstico anatomopatológico e inmunohistoquímico en caso de alta sospecha clínica.<sup>28</sup>

Con el aumento de los informes y la investigación sobre el sarcoma mieloide mamario se busca aumentar la conciencia sobre

esta presentación como una posible inclusión en el diagnóstico diferencial de las lesiones mamarias malignas pediátricas.

## Conclusión

El caso presentado aquí muestra la importancia de la correlación clínico-patológica y el mantenimiento de una alta sospecha diagnóstica de extramedular en pacientes con LMA, aunque las características morfológicas o histológicas sugieran otras condiciones. Además, a través de nuestro caso se presentan algunas de las características patológicas, de presentación clínica y de imagen más importantes que permiten la confrontación y el diagnóstico de este tipo particular de neoplasia. La posibilidad diagnóstica contribuirá al tratamiento y regresión satisfactoria de las neoplasias.

## Conflictos de Interés

Las autoras del artículo declaramos que no tenemos ningún conflicto de interés al publicar el manuscrito en la Revista. .

## Colaboraciones

Todas las autoras contribuyeron en la concepción, diseño del estudio, adquisición y análisis de los resultados y en la escritura del manuscrito.

## Biografía de autores

María José Daniels García. Residente de Pediatría, Universidad de Cartagena.

Esneida Milena Ferreira Pacheco. Residente de Pediatría, Universidad de Cartagena.

Karen Elizabeth Tous Barrios. Residente de Pediatría, Universidad del Sinú.

Heidy Marsiglia Armella. Oncóloga Pediatra,

Hospital Infantil Napoleón Franco.

Ayslin Gonzáles Cabarcas. Oncohematóloga Pediatra, Hospital Infantil Napoleón Franco.

Zulma Liliana Méndez Campos. Patóloga, Hospital Infantil Napoleón Franco.

## Referencias

1. De Kouchkovsky I, Abdul-Hay M. Acute myeloid leukemia: A comprehensive review and 2016 update. *Blood Cancer J* [Internet]. 2016;6(7):66372:e441 Disponible en: <https://doi.org/10.1038/bcj.2016.50>
2. Creutzig U, Kutny MA, Barr R, Schlenk RF, Ribeiro RC. Acute myelogenous leukemia in adolescents and young adults. *Pediatr Blood Cancer* [Internet]. 2018;65(9):e27089. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/pbc.27089>
3. Creutzig U, Büchner T, Sauerland MC, Zimmermann M, Reinhardt D, Döhner H, et al. Significance of age in acute myeloid leukemia patients younger than 30 years: A common analysis of the pediatric trials AML-BFM 93/98 and the adult trials AMLCG 92/99 and AMLSG HD93/98A. *Cancer* [Internet]. 2008;112(3):e562–71. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cncr.23220>
4. de Rooij JDE, Michel Zwaan C, van den Heuvel-Eibrink M. Pediatric AML: From biology to clinical management. *J Clin Med* [Internet]. 2015;4(1):e127–49. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm4010127>
5. Narayanan D, Weinberg OK. How I investigate acute myeloid leukemia. *Int J Lab Hematol* [Internet]. 2020 Feb;42(1):3-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ijlh.13135>
6. Bakst R, Powers A, Yahalom J. Diagnostic and Therapeutic Considerations for Extramedullary Leukemia. *Curr Oncol Rep* [Internet]. 2020 Jun 24;22(7):75. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11912-020-00919-6>

7. Arber DA, Orazi A, Hasserjian R, Thiele J, Borowitz MJ, Le Beau MM, et al. The 2016 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia. *Blood* [Internet]. 2016;127(20):2391–405. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/blood-2016-03-643544>
8. Shallis RM, Gale RP, Lazarus HM, Roberts KB, Xu ML, Seropian SE, et al. Myeloid sarcoma, chloroma, or extramedullary acute myeloid leukemia tumor: A tale of misnomers, controversy and the unresolved. *Blood Rev* [Internet]. 2021;47:100773. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.blre.2020.100773>
9. Nageen T, Muhammad SZ, Imam U. Myeloid sarcoma: A diagnostic challenge in paediatric practice. *J Pak Med Assoc* [Internet]. 2021;71(12):2806–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-54806-9.50185-3>
10. Zhou T, Bloomquist MS, Ferguson LS, Reuther J, Marcogliese AN, Elghetany MT, et al. Pediatric myeloid sarcoma: a single institution clinicopathologic and molecular analysis. *Pediatr Hematol Oncol* [Internet]. 2020;37(1):76–89. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08880018.2019.1683107>
11. Dusenbery KE, Howells WB, Arthur DC, Alonzo T, Lee JW, Kobrinsky N, et al. Extramedullary leukemia in children with newly diagnosed acute myeloid leukemia: A report from the Children's Cancer Group. *J Pediatr Hematol Oncol* [Internet]. 2003;25(10):760–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/00043426-200310000-00004>
12. Vela-Chávez TA, Arrecillas-Zamora MD, Quintero-Cuadra LY, Fend F. Granulocytic sarcoma of the breast without development of bone marrow involvement: A case report. *Diagn Pathol* [Internet]. 2009;4(1):1–4. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/1746-1596-4-2>
13. Khatib Y, Farfoura H, Haddad H, Mrie L, Al-Rabie K MM. Clinical Images and Medical Case Reports Acute myeloid leukemia presenting with multiple breast and skin myeloid sarcomas: A case report. *J Clin Images Med Case Reports* [Internet]. 2021;2(2):1045. Disponible en: <https://doi.org/10.52768/2766-7820/1045>
14. Amiraian D, McDonough M, Geiger X. Bilateral Myeloid Sarcoma of the Breast: A Case Report With Radiological and Pathological Correlation. *Cureus* [Internet]. 2022;14(5):5–10. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.24731>
15. Hu YG, Deng XH, Lei W, Li XL. Clinical characteristics and management of primary granulocytic sarcoma of the oral cavity: A case report and literature review. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020;99(43):e22820. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000022820>
16. Surov A, Wienke A, Abbas J. Breast leukemia: An update. *Acta radiol* [Internet]. 2012;53(3):261–6. Disponible en: <https://doi.org/10.1258/ar.2011.110470>
17. Cunningham I. A clinical review of breast involvement in acute leukemia. *Leuk Lymphoma* [Internet]. 2006;47(12):2517–26. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10428190600967022>
18. Nicosia L, Latronico A, Farina M, Bozzini AC, Baratella P, Galimberti VE, et al. Myeloid sarcoma of the breast: A pathology that should not be forgotten. *Ecancermedicalscience* [Internet]. 2020;14:1–7. Disponible en: <https://doi.org/10.3332/ecancer.2020.1160>
19. Fernandes Vieira V, Vo QD, Bouquet de la Jolinière J, Khomsi F, Feki A, Hoogewoud HM. Granulocytic Sarcoma Presenting as a Palpable Breast Lump. *Front Surg* [Internet]. 2017;3(January):1–6. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2016.00067>
20. Varol E, Kiraz U, Güler SA, Vural Ç, Gülbaş Z, Utkan NZ. Breast Recurrence of Acute Myeloid Leukemia After Bone Marrow Transplantation: A Case Report About Myeloid Sarcoma of the Breast. *Eur J Breast Heal* [Internet]. 2021;17(3):292–5. Disponible en: <https://doi.org/10.4274/ejbh.galenos.2021.6386>
21. Ding Y, Xi D, Chen Y, Gu W. Myeloid sarcoma of the breast as a first manifestation of acute myeloid leukemia: A case report. *Asian J Surg* [Internet]. 2022;45(8):1622–3. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2022.03.056>
22. Shaikh MS, Kayani N. Aleukemic myeloid

- sarcoma of the breast. *J Coll Physicians Surg Pakistan* [Internet]. 2015;25(October):S122–3. Disponible en: <https://doi.org/10.29271/jcsp.2019.12.s114>
23. Valbuena JR, Admirand JH, Gualco G, Medeiros LJ. Myeloid sarcoma involving the breast. *Arch Pathol Lab Med* [Internet], 2005 Jan;129(1):32–8. Disponible en: <https://doi.org/10.5858/2005-129-32-msitb>
  24. Bakst RL, Tallman MS, Douer D, Yahalom J. How I treat How I treat extramedullary acute myeloid leukemia [Internet]. 2011;118(14):3785–93. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/blood-2011-04-347229>
  25. Rubnitz JE, Kaspers GJL. How I Treat How I treat pediatric acute myeloid leukemia. *Blood* [Internet]. 2021;138(12):1009–18. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/blood.2021011694>
  26. Mohammadiasl J, Khosravi A, Shahjahani M, Azizidoost S, Saki N. Molecular and cellular aspects of extramedullary manifestations of acute myeloid leukemia. *Journal of Cancer Metastasis and Treatment* [Internet]. 2016;2:44–50. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/2394-4722.167230>
  27. Bakst R, Powers A, Yahalom J. Diagnostic and Therapeutic Considerations for Extramedullary Leukemia. *Curr Oncol Rep* [Internet]. 2020;22(7). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11912-020-00919-6>
  28. Oliveira ALK, Almeida JHM de, Silva JH do A e, Oliveira JM de. Myeloid sarcoma in the breast in a patient with acute myeloid leukemia: a case report. *Mastology* [Internet]. 2021;31:2020–2. Disponible en: <https://doi.org/10.29289/2594539420200081>
  29. Fu J, Luo J. Granulocytic sarcoma of the breast in acute myeloid leukemia: Two case reports. *Oncol Lett* [Internet]. 2014;7(1):145–7. Disponible en: <https://doi.org/10.3892/ol.2013.1687>
  30. Edison MN, O'Dell MC, Letter HP, Scherer K, Williams JL. Juvenile myelomonocytic leukemia presenting as bilateral breast masses. *Pediatr Radiol* [Internet]. 2017;47(1):104–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-016-3710-z>
  31. Zhao H, Dong Z, Wan D, Cao W, Xing H, Liu Z, et al. Clinical characteristics, treatment, and prognosis of 118 cases of myeloid sarcoma. *Sci Rep* [Internet]. 2022;12(1):1–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10831-7>
  32. Sakaguchi H, Miyamura T, Tomizawa D, Taga T, Ishida H, Okamoto Y, et al. Effect of extramedullary disease on allogeneic hematopoietic cell transplantation for pediatric acute myeloid leukemia: a nationwide retrospective study. *Bone Marrow Transplant* [Internet]. 2021;56(8):1859–65. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41409-021-01250-9>