



Glioblastoma multiforme en adulto joven a proposito de un caso

Glioblastoma multiforme in a young adult: a case report

Glioblastoma multiforme em adulto jovem: relato de caso

Jhoanna Cristina Almeida-Alvarado ^I
jhoanna.almeida@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4042-4639>

Kathy del Rocío Colorado-Benavides ^{II}
ua.kathycb71@uniandes.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-5759-1346>

Héctor David Pulgar-Haro ^{III}
hpulgar@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4073-0716>

Lizceth Gabriela Erazo-Ayala ^{IV}
lizceth.erazo@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-6616-2139>

Correspondencia: hpulgar@esPOCH.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 16 de abril de 2025 * **Aceptado:** 07 de mayo de 2025 * **Publicado:** 20 de junio de 2025

- I. Médica Especialista en Medicina Interna, Docente Investigadora, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Grupo de Investigación MEDINT, Riobamba, Ecuador.
- II. Médica Especialista en Medicina Interna, Docente Investigadora, Universidad Regional Autónoma de los Andes, Facultad de Ciencias Médicas, Carrera de Medicina, Ambato, Ecuador.
- III. Máster Universitario en Dirección y Gestión Sanitaria, Médico, Docente Investigador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana "GIANH"; Riobamba, Ecuador.
- IV. Médica Especialista en Medicina Interna, Docente Investigadora, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Riobamba, Ecuador.

Resumen

El glioblastoma multiforme es el tumor maligno más común de cáncer cerebral primario y más agresivo que se encuentra en el sistema nervioso central, y es causa importante de morbilidad y mortalidad, los mecanismos del desarrollo son desconocidos, sin embargo las investigaciones actuales han informado que la progresión del glioma está relacionada con diferentes tipos de fenómenos epigenéticos, los signos y síntomas pueden ser leves y agravarse lentamente, actualmente, los tratamientos en la clínica incluyen la resección quirúrgica máxima, la radiación, la quimioterapia, y en su mayoría están limitados por la baja eficiencia terapéutica correlacionada con un mal pronóstico. Presentación de caso: Se presenta un caso de un paciente con Resección de Tumor Cerebral incompletamente resecado el 13-06-2023 compatible con Glioblastoma Multiforme por Histopatológico. Antecedentes Patológicos Familiares: Tumor Cerebral Fallece el padre a la edad de 51 años. El paciente con cuadro clínico de 2 años aproximadamente de evolución con cefalea holocraneana tipo pesantez de gran intensidad 9/10 en la esca de EVA de predominio matutina acompañado de náuseas y cambios cognitivos y de personalidad. Conclusiones: Se presenta un caso de Glioblastoma Multiforme en la cual realizamos una evaluación detallada de los estudios más destacados, esto puede servir como punto de referencia para llamar la atención de investigadores de todo el mundo para identificar y contribuir al creciente trabajo científico.

Palabras clave: glioblastoma multiforme; adulto joven; diagnóstico; tratamiento.

Abstract

Glioblastoma multiforme is the most common malignant tumor of primary brain cancer and most aggressive found in the central nervous system, and is an important cause of morbidity and mortality, the mechanisms of development are unknown, however current research has reported that the progression of glioma is related to different types of epigenetic phenomena, signs and symptoms may be mild and slowly worsen, currently, treatments in the clinic include maximum surgical resection, radiation, chemotherapy, and are mostly limited by low therapeutic efficiency correlated with a poor prognosis. Case presentation: A case of a patient with incompletely resected Brain Tumor Resection on 06-13-2023 compatible with Glioblastoma Multiforme by Histopathology is presented. Family Pathological History: Brain Tumor The father dies at the age of 51. The patient presented with a clinical picture of approximately 2 years of severe heaviness-

type holocranial headache (9/10 on the VAS scale), predominantly in the morning, accompanied by nausea and cognitive and personality changes. Conclusions: We present a case of glioblastoma multiforme, in which we conducted a detailed evaluation of the most notable studies. This may serve as a reference point to draw the attention of researchers worldwide to identify and contribute to the growing scientific work.

Keywords: glioblastoma multiforme; young adult; diagnosis; treatment.

Resumo

Glioblastoma multiforme é o tumor maligno mais comum de câncer cerebral primário e mais agressivo encontrado no sistema nervoso central, e é uma importante causa de morbidade e mortalidade, os mecanismos de desenvolvimento são desconhecidos, no entanto, a pesquisa atual relatou que a progressão do glioma está relacionada a diferentes tipos de fenômenos epigenéticos, sinais e sintomas podem ser leves e piorar lentamente, atualmente, os tratamentos na clínica incluem ressecção cirúrgica máxima, radiação, quimioterapia e são principalmente limitados pela baixa eficiência terapêutica correlacionada com um prognóstico ruim. Apresentação do caso: É apresentado um caso de um paciente com ressecção de tumor cerebral incompletamente ressecada em 13/06/2023 compatível com glioblastoma multiforme por histopatologia. História patológica familiar: Tumor cerebral O pai morre aos 51 anos. O paciente apresentou um quadro clínico de aproximadamente 2 anos de cefaleia holocraniana intensa, do tipo peso (9/10 na escala VAS), predominantemente matinal, acompanhada de náuseas e alterações cognitivas e de personalidade. Conclusões: Apresentamos um caso de glioblastoma multiforme, no qual realizamos uma avaliação detalhada dos estudos mais relevantes. Isso pode servir como ponto de referência para atrair a atenção de pesquisadores em todo o mundo, a fim de identificar e contribuir para o crescente trabalho científico.

Palavras-chave: glioblastoma multiforme; adulto jovem; diagnóstico; tratamento.

Introducción

Los gliomas son los tumores del SNC producidos por las células gliales, el glioblastoma multiforme (GBM) es el tumor maligno primario más frecuente y agresivo del sistema nervioso central (SNC) en adultos, representa un enigma para los médicos debido a su naturaleza agresiva y heterogénea, con una incidencia estimada de 2 a 3 casos por 100 000 personas en Europa y América del Norte.

Son más comunes en adultos, más del 90 % en mayores de 50 años, el grupo de edad de adolescentes y adultos jóvenes se definió entre 15 y 39 años.

Los tumores del SNC en el grupo de edad de adolescentes y adultos jóvenes son menos comunes que los grupos de mayor edad, pero más comunes que los pediátricos, la incidencia aumenta con la edad dentro de este grupo y representa el 16 % de todos los tumores del SNC. ⁽¹⁻³⁾

Se clasifica principalmente en dos grupos: GBM de tipo salvaje con isocitrato deshidrogenasa (IDH), que anteriormente se denominaba GBM primario y representa aproximadamente el 90 % de los casos, y GBM con mutación de IDH, que se desarrolla a partir de un glioma difuso de grado inferior y representa el 10% de los casos, el GBM se caracteriza como un glioma de grado IV de alto grado por la Organización Mundial de la Salud, comparado con otras formas de gliomas, es marcadamente más invasivo e infiltrante. ⁽⁴⁾

Entre los factores de riesgo están la exposición a la radiación ionizante en cabeza y cuello, sin embargo, se desconoce el período de latencia después de la exposición a la radiación no ionizante. Aproximadamente el 5% de todos los gliomas son familiares. ⁽⁵⁾

El diagnóstico de GBM se diagnostican después de una presentación sintomática debido a su rápida expansión y desplazamiento, o a la destrucción infiltrativa de las estructuras cerebrales, los síntomas pueden incluir epilepsia de inicio reciente, cefaleas, signos neurológicos focales y alteraciones del estado mental.

La resonancia magnética con contraste es la herramienta diagnóstica de elección, estos tumores se manifiestan típicamente como una masa de aspecto necrótico rodeada de anomalías de señal sin realce que consisten en edema y tumor infiltrante, o también con hemorragias, cambios quísticos o realce multicéntrico, el diagnóstico presagia un pronóstico desalentador. ⁽⁶⁻⁸⁾

Los tratamientos actuales para GBM incluyen una combinación de resección quirúrgica, radiación y quimioterapia, el tratamiento central es eliminar la mayor cantidad posible o toda la masa tumoral con la menor cantidad de complicaciones neurológicas.

En la actualidad, solo hay dos medicamentos aprobados por la FDA para tratar GBM mediante administración sistemática: Temozolomida (TMZ) para el tratamiento de GBM recién diagnosticado (ndGBM) y Bevacizumab para el tratamiento de GBM recurrente (rGBM). Desafortunadamente, los regímenes de tratamiento más rigurosos no logran mejorar la supervivencia, los enfoques terapéuticos actuales tienen un impacto muy limitado en la mejora del

pronóstico de los pacientes con GBM, mostrando una mediana de supervivencia de 15 meses y menos del 5 % de una tasa de supervivencia a 5 años. ^(9,10)

Los factores pronósticos que afectan la supervivencia son la edad, estado funcional de Karnofsky (KPS), quimioterapia, radiación, la ubicación del tumor en el cerebro y la capacidad de resección completa del tumor. ⁽¹¹⁾

Los supervivientes a largo plazo se definen como pacientes que sobreviven más de 36 meses. ⁽¹²⁾

Se necesita trabajos adicionales para mejorar la evaluación de la respuesta para los glioblastomas. ⁽¹³⁾ Los avances en la detección temprana y los enfoques terapéuticos han resultado en una mayor supervivencia media de los pacientes ^(14, 15).

Motivados por lo anterior, decidimos presentar un caso de Glioblastoma Multiforme por la importancia de la identificación de factores clínicos, características, factores pronósticos, predictores del resultado del tratamiento. ⁽¹⁶⁾

Caso Clínico

El paciente de 30 años de edad, casado, mestizo, católico, Ingeniero, residente en Riobamba. Con antecedentes patológicos:

Resección de Tumor Cerebral incompletamente resecado el 13-06-2023 compatible con Glioblastoma Multiforme por Histopatológico. Hábitos: no refiere. Antecedentes Patológicos Familiares: Tumor Cerebral Fallece el padre a la edad de 51 años. El paciente con cuadro clínico de 2 años aproximadamente de evolución con cefalea holocraneana tipo pesantez de gran intensidad 9/10 en la esca de EVA de predominio matutino acompañado de náuseas, cambios cognitivos y de personalidad.

Al Examen Físico: Tensión arterial: 110/70 mm/hg, Frecuencia cardíaca: 88x, Frecuencia Respiratoria: 20x, Saturación de Oxígeno: 95% con FIO2 21%.

El paciente lucido consciente, orientado en tiempo, espacio y persona

Cuello: no ingurgitación de la yugular, Tiroides OA.

Tórax: Simétrico; expansibilidad conservada

Corazón: Rítmicos, no soplos

Pulmones: murmullo vesicular conservado

Abdomen: suave, depresible, no doloroso a la palpación superficial, ni profunda; ruidos hidroaéreos presentes

Extremidades: simétricas, no edemas de miembros inferiores, pulsos pedios presentes.

Examen neurológico:

Esfera cognitiva: conservada

Fuerza muscular:

Extremidades Superiores: fuerza 5/5

Extremidades Inferiores: fuerza 5/5

Lenguaje: conservados

Sensibilidad conservada

Marcha: conservada

Timeline

Inicio de los síntomas: 11 de Mayo del 2021

Consulta con el médico por primera vez: 02 de Abril del 2023

Realización de las investigaciones: 11 de Abril del 2023

Confirmación del diagnóstico: 11 de Abril del 2023

Comienzo del tratamiento: 11 de Abril del 2023 (bajo tratamiento actualmente)

Evaluación diagnóstica

Con los datos obtenidos y los antecedentes familiares y la presentación clínica se pensó en la posibilidad, de Tumor Cerebral y se indicaron un grupo de investigaciones las cuales fueron las siguientes:

Biometría hemática: dentro de parámetros normales, tiempos de coagulación: dentro de parámetros normales, función renal conservada, CKD-EPI: 98,1 ml/min

Electrocardiograma

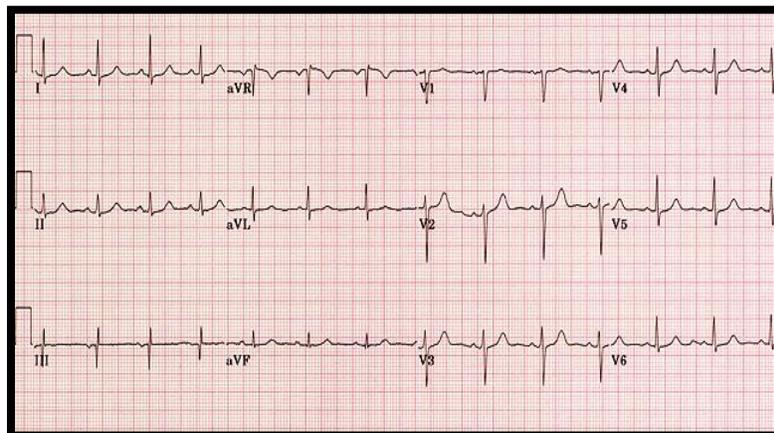


Gráfico 1. Normal

Resonancia Magnética Sin Contrastada de Cerebro

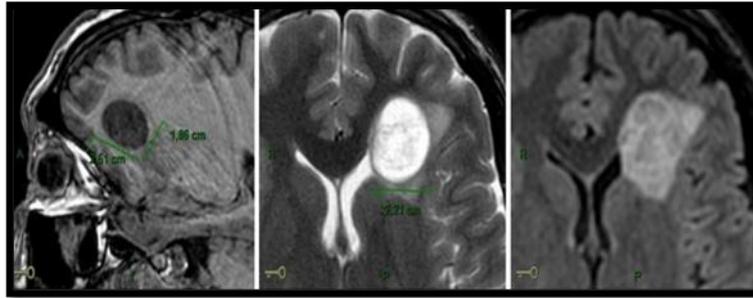


Gráfico 2. Presencia de lesión intraaxial de características neoplásicas a considerar origen glial, bien circunscrita en sustancia blanca del lóbulo frontal izquierdo que contacta la superficie endimaria del asta temporal ipsilateral y que mide aproximadamente 2,5 x 1,8 x 2,2 cm en sus ejes rostro caudal, dorso ventral y latero-lateral respectivamente, se asocia con focos de micro hemorragia intralesional y discreto edema vasogénico adyacente.

(Gráfico 2)

Estudio Histopatológico de Tumor Cerebral Izquierdo

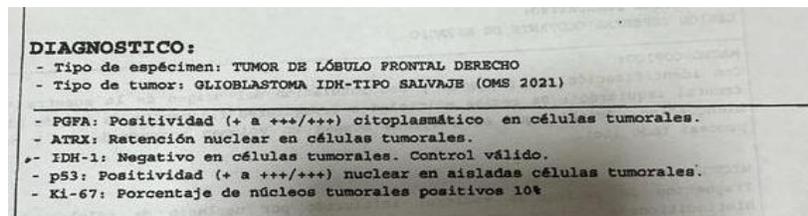


Gráfico 3. Tipo de Tumor Glioblastoma IDH-Tipo Salvaje Grado IV (OMS 2021)

Tomografía de Torax Simple y Contrastada

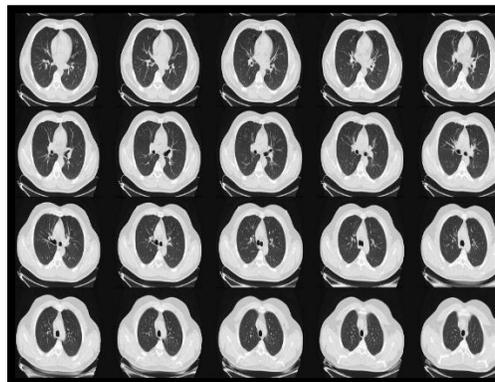


Gráfico 4: Estudio dentro de parámetros normales

Intervención Terapéutica

El paciente se mantiene en manejo conjunto con Oncología Clínica, Neurología, derivado a Unidad de Tercer Nivel para administración de Radioterapia y Quimioterapia

Seguimiento y resultados

Actualmente con el paciente y familiares nos mantenemos en contacto, el cual nos informa de su evolución, al momento ha permanecido asintomático, encontrándose en tratamiento con Radioterapia y Quimioterapia

Discusión

El Glioblastoma Multiforme es el tumor cerebral primario maligno más común y representa del 12% al 15% de las neoplasias intracraneales. ⁽¹⁷⁾

Se presenta el caso de un paciente masculino de 30 años de edad con los antecedentes anteriormente mencionados, que presentó un cuadro clínico de 2 años de evolución aproximadamente cefalea holocraneana tipo pesantez de gran intensidad 9/10 en la escala de EVA de predominio matutino acompañado de náuseas, cambios cognitivos y de personalidad.

El paciente presentaba factores de riesgo para desarrollar la enfermedad, de Tumor Cerebral que no especifica el padre que falleció a los 51 años de edad, paciente fue sometido quirúrgicamente el día 13-06-2023 la cual fue incompletamente resecado compatible con Glioblastoma Multiforme por Histopatológico.

El Glioblastoma Multiforme tiene una incidencia global reportada de 2 a 3 por cada 100,000 personas, en el glioma de alto grado tiene una mayor incidencia en hombres y un mejor resultado en mujeres. En EE. UU la tasa de incidencia relación hombre: mujer es de 1,6, según Chakrabarti et al. Indica que los hombres tenían un 60 % más de riesgo de GBM en comparación con las mujeres, con una tasa de incidencia ajustada por edad por 100,000 en el grupo de edad de 20 a 49 años con predominio del sexo masculino, también podría ser la asociación con trastornos hereditarios, que podrían causar una predisposición más temprana a la malignidad. ⁽¹⁸⁻²⁰⁾

Las mutaciones IDH1/2 se asocian con un pronóstico más favorable con una mediana de supervivencia de 24 a 31 meses en comparación con 10 a 15 meses para el tipo salvaje de IDH, que son más comunes y agresiva en el grupo de edad más joven. ⁽²¹⁾

El GBM tiene un efecto sombrío en el bienestar de los pacientes, ya que tienden a estar deprimidos, ansiosos, el grado de deterioro neurocognitivo y psicológico junto con la dependencia funcional son predictores de la calidad de vida que se vuelven desafiantes en este grupo de edad. ⁽²²⁾

El diagnóstico de GBM se basa en una combinación de características radiológicas que se visualiza como efecto de masa, como resultado de edema vasogénico y áreas quísticas necróticas, características histológicas como tumores que se componen de grupos eosinofílicos de células epitelioideas con núcleos excéntricos y nucléolos y características genómicas.

La resección total macroscópica de gliomas de alto grado y gliomas de bajo grado aumenta la tasa de supervivencia media en un 200 y 160% respectivamente, en comparación con las tasas de supervivencia de los pacientes sometidos a una resección subtotal. ⁽²³⁻²⁵⁾

La exéresis completa del GBM es una tarea inalcanzable, debido a células microscópicas infiltrativas residuales, la resección del 90% de la lesión sin comprometer las vías funcionales del paciente es un objetivo deseado de todo neurocirujano. Chaichana et al. en 259 pacientes con GBM encontraron que, a mayor grado de resección, mayor supervivencia y que el porcentaje mínimo de resección asociado a una mayor supervivencia fue > 70%, en pocos pacientes se logró la resección total del tumor, y aunque en la mayoría la resección fue parcial, el porcentaje de resección en estos casos fue muy variable, lo cual puede estar relacionado con limitaciones tecnológicas de la unidad médica en donde fue realizado el estudio. ⁽²⁶⁾

A pesar de los enfoques de tratamiento multimodales, la tasa de recurrencia a un año en GBM es casi del 100% en este estudio recidivaron el 39% de los pacientes, lo cual pudiera deberse a que la tasa de supervivencia mayor a 12 meses fue baja. El tratamiento adyuvante consiste en la administración de radioterapia fraccionada y quimioterapia con TMZ, la cual ha mejorado la supervivencia media de los pacientes. ⁽²⁷⁾

Actualmente no existe un tratamiento estandarizado para pacientes con GBM recurrente, los pacientes sometidos a una segunda, tercera o cuarta intervención muestran una supervivencia mejorada de 15, 22 y 26 meses, respectivamente.

A pesar de los avances en los enfoques diagnósticos y terapéuticos, sigue teniendo un mal pronóstico, el efecto del tumor y el tratamiento son devastadores en todos los grupos de edad, sin embargo, es más evidente en el grupo de edad de adolescentes y adulto joven.

Conclusiones

El GBM, tumor maligno primario del SNC más común, aumenta en incidencia con la edad, con predominio masculino en todos los grupos de edad, prevalece el GBM supratentorial, las consecuencias del tumor y el tratamiento, puede impactar en la calidad de vida a lo largo del bienestar social, físico, psicológico, espiritual y cognitivo, los avances en la detección temprana y los enfoques terapéuticos han dado como resultado una mayor supervivencia media para los pacientes con GBM, el pronóstico con diseminación es sombrío y casi siempre conduce a desenlaces fatales. La mediana de tiempo entre el diagnóstico de diseminación de GBM y la muerte es de aproximadamente 2 a 3 meses y el tratamiento es principalmente paliativo. ⁽²⁸⁻³⁰⁾

Las limitaciones del estudio están dadas por el carácter retrospectivo, no probabilístico.

Agradecimientos: a la Dra. Silvia Proaño Lucero, Médica Internista, Tratante del Hospital General Riobamba IESS. Servicio de Medicina Interna. Riobamba, Ecuador por las facilidades para la investigación del caso y aportes clínicos.

Referencias

1. Huang B, Li X, Li Y, Zhang J, Zong Z, Zhang H. Inmunoterapias actuales para el glioblastoma multiforme. *Front Immunol* [Internet]. 2021;11:603911. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2020.603911>
2. Nih.gov. [citado el 24 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8782638/>
3. Akmal M, Hasnain N, Rehan A, Iqbal U, Hashmi S, Fatima K, et al. Glioblastoma multiforme: un análisis bibliométrico. *World Neurosurg* [Internet]. 2020;136:270–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2020.01.027>
4. [citado el 24 de febrero de 2025]. Disponible en: http://file:///C:/Users/USER%20ASUS/Downloads/Metastasis_from_glioblastoma_multiforme_A_meta-ana.pdf
5. Alhalaseh YN, Abdulalah ZA, Abu-Shanab A, Armouti AO, Amarin JZ, Mansour R, et al. Glioblastoma in adolescents and young adults: An age-based comparative study from Jordan over a 17-year period. *Cancer Epidemiol* [Internet]. 2021;73(101948):101948. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877782121000655>

6. Sabouri M, Dogonchi AF, Shafiei M, Tehrani DS. Tasa de supervivencia de pacientes con glioblastoma: un estudio poblacional. *Egypt J Neurosurg* [Internet]. 2024;39(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s41984-024-00294-5>
7. Wen PY, Weller M, Lee EQ, Alexander BM, Barnholtz-Sloan JS, Barthel FP, et al. Glioblastoma in adults: a Society for Neuro-Oncology (SNO) and European Society of Neuro-Oncology (EANO) consensus review on current management and future directions. *Neuro Oncol* [Internet]. 2020;22(8):1073–113. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/neuonc/noaa106>
8. Sibanda Z, Farahani N, Ogbonnaya E, Albanese E. Glioblastoma multiforme: A rare case of spinal drop metastasis. *World Neurosurg* [Internet]. 2020;144:24–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2020.08.086>
9. Uddin MS, Mamun AA, Alghamdi BS, Tewari D, Jeandet P, Sarwar MS, et al. Epigenetics of glioblastoma multiforme: From molecular mechanisms to therapeutic approaches. *Semin Cancer Biol* [Internet]. 2020;83:100–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.semcancer.2020.12.015>
10. Correia J, Alexandre J, Dias C, Matos LC, Martins I, Ribeiro P, et al. Glioblastoma multiforme - A clinical case report. 2009 [cited 2025 Feb 25]; Available from: https://www.spmi.pt/revista/vol16/eng_vol16_n1_2009_25_30.pdf
11. [cited 2025 Feb 25]. Available from: [http://file:///C:/Users/USER%20ASUS/Downloads/Metastasis_from_glioblastoma_multiforme_A_meta-ana%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/USER%20ASUS/Downloads/Metastasis_from_glioblastoma_multiforme_A_meta-ana%20(1).pdf)
12. Schwartz JD. Tumors in adolescent and young adult patients: Not just little adults. *JCO Oncol Pract* [Internet]. 2020;16(4):163–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1200/jop.20.00012>
13. Colopi A, Fuda S, Santi S, Onorato A, Cesarini V, Salvati M, et al. Impact of age and gender on glioblastoma onset, progression, and management. *Mech Ageing Dev* [Internet]. 2023;211(111801):111801. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0047637423000271>
14. Oup.com. [cited 2025 Feb 25]. Available from: <https://academic.oup.com/oncolo/article/29/1/e47/7250313>

15. Papageorgiou GI, Tsakatikas SA, Fioretzaki RG, Kosmas C. Notable response of a young adult with recurrent glioblastoma multiforme to vincristine-irinotecan-temozolomide and bevacizumab. *Anticancer Drugs* [Internet]. 2021;32(3):330–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/CAD.0000000000001021>
16. Venkatesh A, Joshi A, Allinson K, Das T, Santarius T, Jefferies SJ, et al. Response to BRAF and MEK1/2 inhibition in a young adult with BRAF V600E mutant epithelioid glioblastoma multiforme: A Case Report and Literature Review. *Curr Probl Cancer* [Internet]. 2021;45(5):100701. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.currprobcancer.2020.100701>
17. Lucas Negromonte Guerra P, Carolline Silveira da Silva I, Lima Bezerra Júnior D, Albert Primo Lopes A, de Sá Carneiro Filho G, Vieira de Carvalho Júnior E. Epidemiological and clinical characteristics of primary spinal cord glioblastomas: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Neurosci* [Internet]. 2024;130(110862):110862. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0967586824004016>
18. Faustino AC, Viani GA, Hamamura AC. Patterns of recurrence and outcomes of glioblastoma multiforme treated with chemoradiation and adjuvant temozolomide. *Clinics (Sao Paulo)* [Internet]. 2020;75(e1553):e1553. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1807593222004628>
19. Kanekar S, Zacharia BE. Imaging findings of new entities and patterns in brain tumor. *Radiol Clin North Am* [Internet]. 2021;59(3):305–22. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0033838921000117>
20. Melhem JM, Detsky J, Lim-Fat MJ, Perry JR. Updates in IDH-wildtype glioblastoma. *Neurotherapeutics* [Internet]. 2022;19(6):1705–23. Available from: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13311-022-01251-6.pdf>
21. Galanis E, Wen PY, de Groot JF, Weller M. Isocitrate dehydrogenase wild-type glial tumors, including glioblastoma. *Hematol Oncol Clin North Am* [Internet]. 2022;36(1):113–32. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889858821001106>
22. van den Bent MJ, Geurts M, French PJ, Smits M, Capper D, Bromberg JEC, et al. Primary brain tumours in adults. *Lancet* [Internet]. 2023;402(10412):1564–79. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673623010541>

23. Chandra A, Lopez-Rivera V, Ryba B, Chandran AS, Brandel MG, Dono A, et al. Survival outcomes and prognostic factors of infratentorial glioblastoma in the elderly. *Clin Neurol Neurosurg* [Internet]. 2024;236(108084):108084. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0303846723005000>
24. Li L, Zhang T, Xiao M, Lu Y, Gao L. Brain macrophage senescence in glioma. *Semin Cancer Biol* [Internet]. 2024;104–105:46–60. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1044579X24000580>
25. Wang H, Zhu J, Zhu P, Luo C. Angiocentric glioma: A case report and review of the literature. *J Clin Neurosci* [Internet]. 2021;94:179–85. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0967586821005233>
26. Kooi E-J, Marcelis L, Wesseling P. Pathological diagnosis of central nervous system tumours in adults: what's new? *Pathology* [Internet]. 2025;57(2):144–56. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S003130252400309X>
27. Jiang T, Nam D-H, Ram Z, Poon W-S, Wang J, Boldbaatar D, et al. Clinical practice guidelines for the management of adult diffuse gliomas. *Cancer Lett* [Internet]. 2021;499:60–72. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030438352030584X>
28. Satgunaseelan L, Sy J, Shivalingam B, Sim H-W, Alexander KL, Buckland ME. Prognostic and predictive biomarkers in central nervous system tumours: the molecular state of play. *Pathology* [Internet]. 2024;56(2):158–69. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031302523003136>
29. Tejada Solís S, Plans Ahicart G, Iglesias Lozano I, de Quintana Schmidt C, Fernández Coello A, Hostalot Panisello C, et al. Consenso sobre guías de tratamiento de los glioblastomas elaborado por el Grupo de Trabajo de Neurooncología (GTNO) de la SENEC. *Neurocirugía (Astur)* [Internet]. 2020;31(6):289–98. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130147320300828>
30. Pons-Escoda A, Majos C, Smits M, Oleaga L. Diagnóstico prequirúrgico de gliomas difusos en adultos: perspectivas prácticas de radiólogos de Unidades de neurooncología Post-WHO 2021. *Radiología* [Internet]. 2024;66(3):260–77. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0033833824000079>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).