

ARTÍCULO ORIGINAL

Caracterización de pacientes con tumores cerebrales en el Hospital Pediátrico “Antonio María Béguez César”. 2019-2024

Characterization of patients with brain tumors at the “Antonio María Béguez César” Pediatric Hospital. 2019-2024

Carlos Alberto Rodríguez-Torres¹  , Laura Cecilia Manresa-Barrueco¹ 

¹Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba Facultad #1. Santiago de Cuba, Cuba.

Recibido: 29 de noviembre de 2025

Aceptado: 05 de diciembre de 2025

Publicado: 30 de mayo de 2026

Citar como: Rodríguez-Torres CA, Manresa-Barrueco LC. Caracterización de pacientes con tumores cerebrales en el Hospital Pediátrico “Antonio María Béguez César”. 2019-2024. Universidad Médica Pinareña [Internet]. 2026 [citado: fecha de acceso]; 22(2026): e1490. Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/1490>

RESUMEN

Introducción: un tumor cerebral es una masa de células anormales que se encuentra en el cerebro. Representan la segunda causa más frecuente de tumores malignos y suponen una importante causa de morbi-mortalidad en la infancia.

Objetivo: caracterizar a los pacientes diagnosticados con tumores cerebrales en el Hospital Pediátrico “Antonio María Béguez César” desde enero de 2019 hasta diciembre de 2024.

Métodos: se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal desde enero de 2019 hasta diciembre de 2024. La población estuvo constituida por los pacientes diagnosticados con tumores cerebrales en el Hospital Pediátrico “Antonio María Béguez César” desde enero de 2019 hasta diciembre de 2024, y la muestra, de tipo no probabilística, por los 30 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizaron las variables: Edad, Sexo, Color de piel, Procedencia, Localización y Diagnóstico histológico.

Resultados: predominó el sexo masculino con 18 pacientes (60 %) y el grupo de edad de 0 a 3 años con 8 (26,67 %). Hubo 17 pacientes (56,67 %) de piel mestiza y 18 (60 %) procedían de una zona rural. La localización más común fue la infratentorial con 20 pacientes (66,67 %) y el subtipo histológico predominante fue el astrocitoma con 20 (40 %).

Conclusiones: predominaron los tumores en el sexo masculino y en el rango de 0 a 3 años de edad. La mayor parte de los diagnosticados fueron de piel mestiza y de procedencia rural, el tipo histológico predominante fue el astrocitoma y la localización fue la infratentorial.

Palabras clave: Sistema Nervioso Central; Tumor Cerebral; Sexo.

ABSTRACT

Introduction: a brain tumor is a mass of abnormal cells found in the brain. They are the second most common type of malignant tumor and a major cause of childhood morbidity and mortality.

Objective: to characterize patients diagnosed with brain tumors at the "Antonio María Béguez César" Pediatric Hospital from January 2019 to December 2024.

Methods: an observational, descriptive, and cross-sectional study was conducted from January 2019 to December 2024. The population consisted of patients diagnosed with brain tumors at the "Antonio María Béguez César" Pediatric Hospital from January 2019 to December 2024, and the non-probabilistic sample comprised the 30 patients who met the inclusion and exclusion criteria. The variables used were: Age, Sex, Skin Color, Origin, Location, and Histological Diagnosis.

Results: males predominated, with 18 patients (60 %), and the 0-3 year age group was the most common, with 8 patients (26,67 %). Seventeen patients (56,67 %) had mixed-race skin, and 18 (60 %) came from a rural area. The most common location was infratentorial, with 20 patients (66,67 %), and the predominant histological subtype was astrocytoma, with 20 patients (40 %).

Conclusions: tumors predominated in males and in the 0-3 year age range. Most of those diagnosed were of mixed race and from rural areas; the predominant histological type was astrocytoma, and the location was infratentorial.

Keywords: Central Nervous System; Brain Neoplasms; Sex.

INTRODUCCIÓN

Un tumor cerebral (TC) es una masa o bulto de células anormales que se encuentra en el cerebro. Existen varios tipos de tumores cerebrales, algunos no son cancerosos (benignos) y algunos tumores sí lo son (malignos). Los tumores cerebrales se pueden originar en el cerebro (tumores cerebrales primarios) o el cáncer se puede producir en otras partes del cuerpo y luego extenderse hasta el encéfalo (tumores cerebrales secundarios o metastásicos).⁽¹⁾

Los TC en los niños representan la segunda causa más frecuente de tumores malignos, y se consideran los tumores sólidos (Los tumores sólidos, son masas anormales del tejido que no contienen áreas con quistes o líquidas) más frecuentes en la edad pediátrica, suponiendo un 40-50 % de todos los tumores.⁽²⁾

La patogénesis de la mayoría de los tumores cerebrales infantiles es desconocida. Se deben a síndromes genéticos hasta un 8 % de los cánceres en la infancia y adolescencia. La exposición a radiaciones ionizantes es el único factor de riesgo ambiental asociado de manera consistente al desarrollo de tumores cerebrales en la infancia.⁽³⁾

La incidencia de los tumores del sistema nervioso central en la infancia se sitúa entre 1 y 3 por 100000 menores de 19 años (5,4 por 100000 cuando se incluyen los tumores benignos), aunque esta varía en función del país o región, además de tener una distribución diferencial por grupos de edad, subtipos histológicos y sitio del tumor primario.^(3,4)

En España, según el Registro Nacional de Tumores, cada año se registran 1.500 casos nuevos de cáncer infantil, de los cuales, un 20 % corresponden a tumores en el SNC. En los EE.UU., se estima que aproximadamente el 8 % de los tumores reportados en el Registro Central de Tumores Cerebrales de Estados Unidos (CBTRUS) ocurrieron en menores de 20 años; La incidencia es de 4,53 / 100.000 para los niños menores de 20 años de edad y 4,61 para niños menores de 15 años de edad. La incidencia anual de tumores cerebrales pediátricos en otros países, como es el caso de Suecia es de 4,2 por cada 100.000 niños (0-16 años) y la tasa de supervivencia a 10 años es de aproximadamente 72 %.^(2,4)

En México, se ha encontrado que los tumores del sistema nervioso central ocupan el 9,4 % de todas las neoplasias en edad pediátrica, según lo reportado en registros nacionales. Encontrándose con un incremento de neoplasias intracraneales de 188 casos nuevos por año en el 2007 a 277 casos nuevos en 2012, con una incidencia anual de 16,2 en el año 2012.⁽⁴⁾

Según el Anuario Estadístico de Salud del 2023,⁽⁵⁾ en Cuba, se reportó una incidencia de neoplasias del Sistema nervioso central de 26,8 por cada 1000000 en niños de 0 a 4 años, de 29.1 en niños de 5 a 9 años y de 20.7 en niños de 10 a 14 años de edad.

La mayoría de estos pacientes desarrollan múltiples sintomatologías, en ocasiones como parte del cuadro clínico de la enfermedad o por su localización, evidenciando manifestaciones de hipertensión intracraneana, requiriendo tratamiento quirúrgico, la necesidad de procedimientos invasivos y tratamientos agresivos solo aplicable en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos. La sobrevida depende de varios factores como su localización, el tipo histológico, el estado inmunológico del paciente, el grado de resección y el tratamiento impuesto.⁽⁶⁾

En los últimos años, los avances en neuroimagen, neurocirugía, radioterapia, biología molecular y quimioterapia han permitido que se consiga una mejora significativa en las tasas de supervivencia. Pese a ello, estos tumores continúan suponiendo una importante causa de morbi-mortalidad en la infancia.⁽⁷⁾

Por todo esto se plantea como problema, ¿Cuáles son las características de los pacientes diagnosticados con tumores cerebrales en el Hospital Pediátrico Quirúrgico Docente Sur “Antonio María Béguez César” durante período comprendido entre enero de 2019 hasta diciembre de 2024? Debido a la gran incidencia de este tipo de tumores en el mundo y en nuestro país, principalmente en la edad pediátrica. Además en esta edad se hace necesario un diagnóstico precoz de este tipo de patologías, identificando los principales factores de riesgo para su desarrollo y así incrementar la sobrevida de quienes lo padecen.

Por ello se plantea como objetivo, caracterizar a los pacientes diagnosticados con tumores cerebrales en el Hospital Pediátrico Quirúrgico Docente Sur “Antonio María Béguez César” durante período comprendido entre enero de 2019 hasta diciembre de 2024.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en pacientes diagnosticados con tumores cerebrales en el Hospital Pediátrico Quirúrgico Docente Sur “Antonio María Béguez César” durante período comprendido entre enero de 2019 hasta diciembre de 2024. La población estuvo constituida por los pacientes con las características antes señaladas, y la muestra, de tipo no probabilística, por los 30 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión siguientes:

- Inclusión: Pacientes diagnosticados con tumores cerebrales en el Hospital Pediátrico Quirúrgico Docente Sur “Antonio María Béguez César” durante período comprendido entre enero de 2019 hasta diciembre de 2024
- Exclusión: Disponibilidad de la Historia clínica.

Se utilizaron las variables: Edad (De 0 a 3, De 4 a 7, De 8 a 11, De 12 a 15, De 16 a 18); Sexo (Masculino, Femenino); Color de piel (Blanco, Negro, Mestizo); Procedencia (Urbana, Rural); Localización respecto a la tienda del cerebelo (Supratentorial, Infratentorial); Diagnóstico histológico (No precisado, Astrocitoma, Ependimoma, Glioma, Meduloblastoma)

Todos los datos se obtuvieron de las historias clínicas y de los Reportes del Cáncer en coordinación con el departamento de archivos y del Servicio de Oncología del Hospital Pediátrico Quirúrgico Docente Sur “Antonio María Béguez César”. Los datos obtenidos fueron introducidos en una base de datos utilizando el Microsoft Excel de 2016 y luego se agruparon en tablas de asociación y resumidos en frecuencias absolutas y relativas.

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución, además, se tuvieron en cuenta los principios de beneficencia, no maleficencia y confidencialidad planteados en la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Predominó el sexo masculino con 18 pacientes (60 %) y el grupo de edad de 0 a 3 años con 8 pacientes (26,67 %). (Ver tabla 1)

Tabla 1: Distribución de pacientes por grupos de edad y sexo. Hospital Pediátrico Quirúrgico Docente Sur “Antonio María Béguez César”. Enero de 2019 - diciembre de 2024

Edad	Sexo		Total	%
	Femenino	Masculino		
De 0 a 3	5	3	8	26,67
De 4 a 7	3	4	7	23,33
De 8 a 11	1	5	6	20
De 12 a 15	2	3	5	16,67
De 16 a 18	1	3	4	13,33
Total	12	18	30	100
%	40	60	100	

Fuente: Base de Datos

De acuerdo con el color de piel, 10 pacientes (33,33 %) eran de piel blanca, 17 (56,67 %) de piel mestiza y 3 (10 %) de piel negra. Según la procedencia, 18 pacientes (60 %) procedían de una zona rural y 12 (40 %) de una zona urbana.

Predominó la localización infratentorial con 20 pacientes (66,67 %). (Ver Tabla 2)

Tabla 2: Distribución de pacientes según la localización del tumor respecto a la tienda del cerebelo. Hospital Pediátrico Quirúrgico Docente Sur “Antonio María Béguez César”. Enero de 2019 - diciembre de 2024

Localización		N	%
Supratentorial		10	33,33
Infratentorial	Tronco Encefálico	13	43,33
	Cerebelo	7	23,33
Total		30	100

Fuente: Base de Datos

De los pacientes que contaban con estudios histológicos, predominaron los astrocitomas. (ver tabla 3)

Tabla 3: Distribución de pacientes según diagnóstico histológico. Hospital Pediátrico Quirúrgico Docente Sur “Antonio María Béguez César”. Enero de 2019 - diciembre de 2024.

Tipo de tumor	N	%
No precisado	13	43,33
Astrocitoma	12	40
Ependimoma	2	6,67
Glioma	1	3,33
Meduloblastoma	2	6,67
Total	30	100

Fuente: Base de Datos

DISCUSIÓN

Los tumores infantiles y juveniles del Sistema Nervioso Central son un grupo heterogéneo de patologías responsables de ser la segunda principal causa de mortalidad por enfermedad en esta población.⁽⁸⁾

En el estudio realizado por Montes de Oca, et al.,⁽⁹⁾ que incluyó a 50 pacientes pediátricos, encontró un predominio del sexo femenino con respecto al masculino con un 54 % y el rango con mayor número de pacientes es el que comprende edades de 8 a 11 para ambos sexos, lo que no coincide con el presente estudio en ninguno de los aspectos. Sin embargo, si coincide con la investigación de Barros Ortega J, et al.,⁽¹⁰⁾ quien encontró que sexo masculino fue el más frecuente para un 57,30 %, mientras que el grupo de edad más afectado fue el de 0-4 años.

Según lo reportado en la literatura, la incidencia de tumores cerebrales varía según la edad y el sexo del niño. Algunos tipos de tumores, como los gliomas del tronco encefálico, son más comunes en niños pequeños, mientras que otros tipos, como los meduloblastomas, son más frecuentes en niños mayores.⁽¹¹⁾

Teniendo en cuenta que los tumores más frecuentes encontrados en el presente estudio corresponden con gliomas del tronco encefálico, se justifica que el grupo de edad más afectado sean los niños más pequeños de 0 a 3 años y en segundo lugar el grupo de 4 a 7. Respecto al sexo se reconoce que son ligeramente más frecuentes en niños⁽⁸⁾, aunque la causa exacta no se conoce quizás existe un mayor riesgo exposición a factores de riesgo genéticos, ambientales y hormonales en los varones.

Asimismo, se señala que su incidencia es discretamente mayor en la raza blanca que en la raza negra⁽⁸⁾, datos que no concuerdan con lo encontrado en esta investigación, donde hubo una mayor incidencia en pacientes mestizos. Cabe señalar que en nuestro país existe una gran mezcla de razas y a decir de Barros Ortega J, et al.:⁽¹⁰⁾ La provincia de Santiago de Cuba es conocida por su historia y mezcla cultural, esta diversidad ha contribuido a la formación de una población mestiza.

En cuanto a la procedencia la distribución varía en los distintos estudios, autores como Barceló Otero MC, et al.,⁽¹²⁾ quien incluyó a 35 pacientes en su estudio encontró que el 100 % procedía de áreas urbanas, sin embargo, Orozco-Forero JP, et al.,⁽¹³⁾ en su estudio encontró un porcentaje menor (57,7 %) de pacientes de procedencia urbana, ambos discrepan con lo encontrado en la presente investigación. Esta variación se atribuye a la distribución geográfica de la población en el país o región donde se realice el estudio y los factores de riesgo propios de cada lugar.

Estos factores son responsables de aproximadamente el 90 % de estos tumores, aunque el único factor ambiental con una asociación claramente establecida es la exposición a radiación ionizante se ha investigado la posible relación con otros factores, aunque la evidencia es controvertida. Entre estos se pueden citar la exposición a insecticidas, propias de regiones rurales, o, como es propio de regiones urbanas, la exposición ocupacional de los padres a hidrocarburos aromáticos policíclicos (provenientes de la contaminación del aire y del humo del cigarrillo) antes de la concepción.⁽⁸⁾

En relación con la localización respecto a la tienda del cerebelo, Rodríguez García CI, et al.,⁽¹⁴⁾ encontró que la más frecuente fue la infratentorial, donde se encontraron el 71,4 % de los tumores en estudio, y Bencomo Loeppky S,⁽¹⁵⁾ en su estudio, también encontró esta localización como la más frecuente (58,97 % del total). Aunque varían en los porcentajes, ambos coinciden con el predominio de los tumores infratentoriales, correspondiendo además con lo hallado en esta investigación.

Estos tumores son los más frecuentes en pediatría y se debe a que durante el desarrollo fetal y la infancia, esta área experimenta un rápido crecimiento y cambios estructurales, lo que puede hacerla más susceptible a la formación de tumoraciones. También, la composición celular y los procesos de crecimiento pueden contribuir a la formación de estos.⁽¹⁰⁾

Por lo que se refiere al diagnóstico histológico, en el estudio de Aguilar Peralta LF,⁽¹⁶⁾ quien incluyó a 34 pacientes de 1 mes a 17 años, el tipo histológico más frecuente fue el astrocitoma, representando el 47 % del total, coincidiendo con la presente investigación (si tomamos en cuenta solo los tumores que contaban con este tipo de estudio). Estos datos también coinciden con Real Cotto JJ, et al.,⁽¹⁷⁾ quien también encontró un predominio de los astrocitomas. Estos se generan a partir de una proliferación anómala de los astrocitos, células encargadas de, entre otras funciones, formar la barrera hematoencefálica. Estos pueden ser de bajo o alto grado, según el estudio de Morales Nava AM,⁽¹⁸⁾ existe una mayor sobrevida en los astrocitomas de bajo grado y se aprecia una mayor mortalidad cuando los astrocitomas están localizados a nivel del tallo cerebral.

Como limitante del presente estudio se encuentra que los tumores localizados en el tronco encefálico no contaban con estudios histológicos, esto debido a que muchas veces es imposible realizar una biopsia por la proximidad a estructuras vitales situadas en esta porción del encéfalo. Aunque se sabe que en su mayoría son tumores malignos, tienen un mal pronóstico y no son buenos candidatos para el tratamiento quirúrgico.⁽¹⁹⁾

CONCLUSIONES

Predominaron los tumores en el sexo masculino y en el rango de 0 a 3 años de edad. La mayor parte de los diagnosticados fueron de piel mestiza y de procedencia rural, el tipo histológico predominante fue el astrocitoma y la localización fue la infratentorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Martínez-Suárez CL. Diagnóstico de tumores cerebrales primarios en el Hospital Universitario "Gustavo Alderreguía Lima", Cienfuegos. Gac Med Est [Internet]. 2022 [citado 10 nov 2025]; 3(2): e217. Disponible en: <https://revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/66/139>
2. Buestan Jativa ME. Intervención neuropsicológica en un niño con secuelas por un tumor cerebral. Know Share Psychol [Internet]. 2021 [citado 10 nov 2025]; 2(1): 45-55. Disponible en: <https://ojs.ual.es/ojs/index.php/KASP/article/view/4106>
3. López Laso E, Mateos González ME. Tumores cerebrales infantiles, semiología neurológica y diagnóstico. Protoc diagn ter pediátr [Internet]. 2022 [citado 10 nov 2025]; 1: 151-158. Disponible en: https://static.aeped.es/16_6ece0a1db8.pdf
4. Nuñez Pichardo SV. Cambios neurocognitivos en pacientes pediátricos con tumores de SNC sometidos a neurocirugía [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2024 [citado 10 nov 2025]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000858751>
5. Colectivo de Autores (Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba). Anuario Estadístico de Salud. Edición 52 [Internet]. La Habana, Cuba; 2024 [citado 10 nov 2025]. Disponible en: <https://files.sld.cu/dne/files/2024/09/Anuario-Estad%C3%ADstico-de-Salud-2023-EDICION-2024.pdf>
6. Abreu Pérez D, Lacerda Gallardo AJ, Montero Álvarez L, Sánchez Real SA. Diagnóstico clínico y anatomopatológico de los tumores del sistema nervioso central en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos [Internet]. En: Oncocienfuegos2021; 2021 [citado 10 nov 2025]. Disponible en: <https://oncocienfuegos2021.sld.cu/index.php/oncocfg/conferencias/paper/view/107>
7. Seco Pozo AC, Mederos Rodríguez A, García Fariña M, González Cruz M, Caparrós Nieto AB, Palenzuela Afonso B, et al. Tumores del sistema nervioso central en la edad pediátrica. Revisión de la casuística. Can Pediatr [Internet]. 2023 [citado 10 nov 2025]; 47(3): 264-273. Disponible en: <https://scptfe.com/wp-content/uploads/2024/01/TUMORES.pdf>
8. Lara Chávez DP, López Mariño MD, Guerrero Olalla GA, Caiza Reyes ME. Avances en el diagnóstico y tratamiento de tumores del sistema nervioso central en la infancia: aportes desde la neurología, neurocirugía e imagenología. RECIAMUC [Internet]. 2025 [citado 16 nov 2025]; 9(2): 688-698. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1624>
9. Montes de Oca Carmenaty M. Aspectos clínico epidemiológicos de tumores del sistema nervioso central en pacientes pediátricos. Hospital Infantil Sur. Octubre 2015-octubre 2020. EsTuSalud [Internet]. 2021 [citado 16 nov 2025]; 2(3): e51. Disponible en: <https://revestusalud.sld.cu/index.php/estusalud/article/view/51>
10. Barros Ortega J, Velázquez Hernández M, Carcasés Lores L, Reyes Aguirre LM, Sotomayor Tamayo N. Caracterización de pacientes pediátricos con tumores cerebrales. Rev Cubana Med [Internet]. 2024 [citado 16 nov 2025]; 3(1): e183. Disponible en: <http://www.revcolumnamedica.sld.cu/index.php/columnamedica/article/view/183>

11. Espinal Rivera DL. Perfil clínico y epidemiológico de los tumores cerebrales en pediatría [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2024 [citado 16 nov 2025]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000858752>
12. Barceló Otero MC, Corzo Restrepo RM, Fuentes González VM, Guevara Mendoza NM, Zuluaga Janse C. Caracterización de los tumores del sistema nervioso central en población pediátrica del Hospital Militar Central de Bogotá durante el periodo 2015-2019 [Tesis]. Colombia: Universidad El Bosque; 2022 [citado 18 nov 2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12495/10167>
13. Orozco Forero JP, Martínez Sánchez LM, Pamplona Sierra AP, Rodríguez Gázquez MA, Toro-Moreno AC, Álvarez-Hernández LF. Características clínicas y epidemiológicas de niños con tumores del sistema nervioso central en Medellín, Colombia. Gac Mex Oncol [Internet]. 2020 [citado 18 nov 2025]; 19(3): 79-82. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2565-005X2020000300079&lng=es
14. Rodríguez García CI, García Rodríguez SJ, Pérez González N, Méndez Pavón A. Caracterización de pacientes pediátricos con tumores malignos del sistema nervioso central en la provincia Holguín. Rev Estud HolCien [Internet]. 2022 [citado 19 nov 2025]; 3(2): e245. Disponible en: <https://revholcien.sld.cu/index.php/holcien/article/view/245>
15. Bencomo Loepky S. Neoplasias de Sistema Nervioso Central en la Población Pediátrica del Centro Médico Nacional 20 de Noviembre ISSSTE: Prevalencia en el Período 2018-2024 [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2025 [citado 19 nov 2025]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/items/3b01e487-2b5e-440f-9e8e-6c86f3a83487>
16. Aguilar Peralta LF. Características clínicas y epidemiológicas en pacientes pediátricos con diagnóstico de tumor de sistema nervioso central, HIES 2011-2022 [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2023 [citado 19 nov 2025]. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/6a2805dd-bb4f-4412-9a68-8ec6b5b35a75/content>
17. Real Cotto JJ, Jaramillo Feijoo LE, Tanca Campoazano JP, Puga-Peña GR, Pacheco Vila LC, Real Roby RA. Caracterización epidemiológica de los tumores malignos del sistema nervioso central en pacientes pediátricos. J Health Med Sci [Internet]. 2023 [citado 20 nov 2025]; 9(4): 1-6. Disponible en: <https://revistas.uta.cl/pdf/3049/01-real%20cotto%20%20rev.9.4.pdf>
18. Morales Navas AM. Sobrevida de niños con astrocitomas en CMN La Raza durante el periodo del 2015 al 2019 [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2024 [citado 19 nov 2025]. Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/sobrevida-de-ninos-con-astrocitomas-en-cmn-la-raza-durante-el-periodo-del-2015-al-2019-3716783?c=pQ8wXB&d=false&q=*&i=139&v=1&t=search_0&as=0
19. Greenberg MS. Manual de Neurocirugía. 9ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones Journal; 2022. p. 546.