

Neoplasias del sistema nervioso central e intracraneales

Neoplasms of the central and intracranial nervous system

Leora Velásquez-Pérez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-3581-9580>

Paola Berenice Romano-Guzmán² <https://orcid.org/0000-0001-8170-9625>

Jesús Daniel Rembao-Bojórquez¹ <https://orcid.org/0000-0002-4535-9231>

Citlaltepctl Salinas-Lara¹ <https://orcid.org/0000-0002-7144-5125>

Martha Lilia Tena-Suck¹ <https://orcid.org/0000-0002-2161-6037>

¹Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”, Ciudad de México.

²Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Ciudad de México.

*Autor para la correspondencia: leoravelasquez@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo: Describir el comportamiento de presentación de las neoplasias del sistema nervioso central e intracraneales, en una institución de salud mexicana especializada en padecimientos neuroquirúrgicos.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo. La muestra estuvo conformada por 7768 pacientes con diagnóstico histopatológico de neoplasias de sistema nervioso central e intracraneales, atendidos en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, de la Ciudad de México, entre los años 2006-2017. Las variables estudiadas fueron la incidencia y el año de presentación de los tumores, tipo de tumor, sexo y edad de presentación. Dependiendo del diagnóstico morfológico e inmunohistoquímico de los tumores, estos fueron categorizados de acuerdo con la clasificación de tumores del sistema nervioso central de la OMS (2007). Se obtuvieron frecuencias simples; se calculó la razón de incidencia para cada

categoría. La tendencia en el tiempo se analizó con el coeficiente de correlación de Pearson; se consideró estadísticamente significativo una $p \leq 0,05$.

Resultados: La razón de incidencias general fue de 70,2 x 100 biopsias-año. Los tumores más frecuentes fueron del tejido neuroepitelial (30,8 %) y de las meninges (27,6 %), con predominio en las mujeres ($p < 0,05$). Se evidenció un incremento de los tumores embrionarios ($p < 0,005$).

Conclusiones: No se comprobó una tendencia en el incremento de los tumores del sistema nervioso central a lo largo del periodo estudiado. Sin embargo, la incidencia de este tipo de neoplasias es alta; ocasionan una elevada mortalidad e incapacidad en quienes las presentan.

Palabras clave: tumores del sistema nervioso central; tumores del tejido neuroepitelial; tumores de las meninges; frecuencia; tendencia.

ABSTRACT

Objective: To describe the behavior of neoplasms presentation of the central and intracranial nervous system, in a Mexican health institution specialized in neurosurgical sufferings.

Methods: A descriptive study was carried out in a sample was made up of 7768 patients with histopathological diagnosis neoplasms of central and intracranial nervous system. They were assisted at the National Institute of Neurology and Neurosurgery, from Mexico City, from 2006 to 2017. The variables studied were the incidence and year of presentation of tumors, type of tumor, sex and age of presentation. Depending on the morphological and immunohistochemical diagnosis of tumors, these were categorized in accordance with the classification of tumors by 2007 WHO Central Nervous System. Simple frequencies were obtained; the incidence reason was calculated for each category. The trend over time was analyzed with the Pearson correlation coefficient; a $p \leq 0.05$ was considered statistically significant.

Results: The general incident rate was 70.2 x 100 biopsies-year. The most frequent tumors were neurepithelial tissue (30.8%) and meninges (27.6%), with

predominance in women ($p < 0.05$). An increase in embryonic tumors ($p < 0.005$) was evidenced.

Conclusions: A tendency was not found in the increase of tumors of the central nervous system over the period studied. However, the incidence of this type of neoplasms is high. They cause high mortality and disability in those who have them.

Keywords: tumors of the central nervous system; tumors of neurepithelial tissue; tumors of the meninges; frequency; trend.

Recibido: 05/10/2020

Aprobado: 20/05/2021

Introducción

La incidencia global de las neoplasias malignas del encéfalo y, en general, de los tumores del sistema nervioso central (TSNC) es de 5,57/100,000⁽¹⁾ y en América Latina es de 4,87/100,000 habitantes (95 % CI 4,75 - 4,99).⁽¹⁾ Sin embargo, otros estudios reportan que los TSNC tienen una tasa de incidencia global de 10,82 por 100,000 años-persona.⁽²⁾

A lo largo de varias décadas se han empleado diferentes sistemas de clasificación para este tipo de neoplasias, los cuales se enfocan, principalmente, en las características macroscópicas y microscópicas de los tumores. Las neoplasias, de acuerdo con su localización, se categorizan como intracraneales a las que proceden de las estructuras del sistema nervioso central (SNC), junto con las de las meninges. Estas, a su vez, son divididas en primarias cuando se derivan de tejidos propios del sistema nervioso central y de otras estructuras contenidas en la cavidad craneal, y están las secundarias o metastásicas. Conforme el conocimiento celular y molecular se incrementa, las clasificaciones de las neoplasias mejoran en la correlación de la conducta biológica con el pronóstico de vida.

Los cambios y avances en la biomedicina desde las últimas dos décadas del siglo XX y las dos primeras del presente han modificado la manera de identificar, diagnosticar, clasificar y tratar a las neoplasias.^(3,4) La clasificación más empleada para las neoplasias del SNC e intracraneales en la actualidad es la de tumores del sistema nervioso central (CTCNS, por sus siglas en inglés, 2007), de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se fortaleció con el conocimiento generado por el uso de la inmunohistoquímica, una valiosa herramienta del laboratorio que ha permitido la identificación de las variantes en las estirpes histológicas.

Posteriormente, las nuevas investigaciones en el campo de las alteraciones genéticas y epigenéticas han logrado identificar un mayor número de marcadores moleculares pronósticos y de respuesta al tratamiento, lo que dio lugar a la CTCNS de la OMS en 2016.⁽⁵⁾

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNN), de la Ciudad de México, es el principal centro neuroquirúrgico de Latinoamérica que atiende este tipo de padecimientos y capta a cientos de pacientes cada año; es la primera causa de atención hospitalaria.

El presente estudio tuvo como finalidad describir el comportamiento de presentación de las neoplasias del sistema nervioso central e intracraneales, en una institución de salud mexicana especializada en padecimientos neuroquirúrgicos.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo. Se seleccionaron los 9010 registros hospitalarios de pacientes con TSNC. Posteriormente, se realizó una revisión exhaustiva del archivo de neoplasias del departamento de Patología y se incluyeron en el estudio 7768 registros de pacientes que contaban con diagnóstico histopatológico durante el periodo de 2006 a 2017.

Variables

Las variables analizadas en este estudio fueron la incidencia de los tumores, año de presentación, sexo y edad de presentación de los pacientes con neoplasias. La información histopatológica de cada una de las neoplasias se codificó de acuerdo con su diagnóstico morfológico e inmunohistoquímico, y se agruparon en las categorías que maneja la CTCNS de la OMS, 2007.⁽³⁾ Esta clasificación consta de siete grandes apartados, los cuales, a su vez, tienen distintas variedades:

- I. Tumores del tejido neuroepitelial (TTN): tumores astrocíticos, oligodendrogiales, oligoastrocíticos, ependimarios, plexos coroides, otros tumores neuroepiteliales, neuronales y tumores neuronales mixtos, de la región pineal, embrionarios.
- II. Tumores de los nervios craneales y paraespinales (TNC-PE) (*schwannoma*, neurofibroma, perineurinoma, tumores periféricos malignos)
- III. Tumores de las meninges (TM) (células meningoteliales, mesenquimatosos, lesiones melanocíticas primarias, otras neoplasias relacionadas con las meninges)
- IV. Linfomas y neoplasias hematopoyéticas (LNH)
- V. Tumores de células germinales (TCG)
- VI. Tumores de la región selar (TRS)
- VII. Tumores metastásicos

No obstante, para no dejar fuera a un grupo importante de tumores que se atienden en el INNN y que no se contemplan en la clasificación, se agregaron dos categorías por separado (VIII y IX):

- VIII. Adenomas hipofisarios (AH): acidófilos, basófilos y anfófilos.
- IX. Otros tumores intracraneales o intrarraquídeos, tumores de cabeza y cuello (estesioneuroblastoma, cordomas del clivus, condrosarcomas, carcinomas nasofaríngeos y carcinomas de oído).

Procesamiento estadístico

Para el análisis se obtuvieron frecuencias simples de las diferentes categorías de tumores. De las más frecuentes se describieron los principales tipos de tumores que conformaban cada categoría. El comportamiento y la tendencia de presentación en el tiempo se analizó mediante el empleo del paquete estadístico SPSS versión 23.0.

Para el cálculo de la razón de incidencias (RI) se empleó como numerador el total de neoplasias de cada categoría por año y como denominador el total de biopsias analizadas por el año correspondiente. Se empleó como base 100 tumores/biopsias por año.

La tendencia en el tiempo se calculó con el coeficiente de correlación de Pearson; se consideró como estadísticamente significativo todo valor con $p \leq 0,05$.

Ética

Este trabajo da cumplimiento a los estándares éticos internacionales y nacionales, ya que no se involucran seres humanos, y no se revela información de personas.

Resultados

De las 7768 neoplasias incluidas en el estudio, el mayor número correspondió a los TTN con 2389 tumores (30 %), los TM con 2144 (27,6 %) y en tercer lugar estuvieron los AH con 2070 (26,6 %). La frecuencia de las neoplasias fue mayor en las mujeres (52,4 % vs 47,6 %). Al comparar los diferentes tipos de tumores, se observaron diferencias estadísticamente significativas para todos los tipos en las mujeres vs hombres, excepto para las neoplasias metastásicas y TRS. El resto de la distribución de los diferentes tipos de neoplasias por sexo se observa en la tabla 1.

Tabla 1 - Frecuencia de los tumores del sistema nervioso central, según el sexo

Tipos de tumor	Sexo				p
	Masculino		Femenino		
	No.	%	No.	%	
Tumores de células germinales	48	64,86	26	35,13	≤0,05
Otros tumores intracraneales o intrarraquídeos, tumores de cabeza y cuello	46	58,22	33	41,77	≤0,05
Linfomas y neoplasias hematopoyéticas	60	53,57	52	46,42	≤0,05
Tumores de la región selar	84	49,12	87	77,67	NS
Tumores metastásicos	119	49,17	123	50,82	NS
Tumores de nervios craneales y paraespinales	212	43,53	275	56,46	≤0,05
Adenomas hipofisarios	1004	48,50	1066	51,49	≤0,05
Tumores de las meninges	770	35,91	1374	64,08	≤0,05
Tumores del tejido neuroepitelial	1358	56,64	1031	43,15	≤0,05

No.: Frecuencia. p: χ^2 Comparación de proporciones. NS: No significativo.

Cuando se analizaron los principales TTN, se observó que el primer sitio era ocupado por los tumores astrocíticos (66,1 %), seguidos en frecuencia por los tumores oligoastrocíticos y los embrionarios (10,9 % y 7,7 %, respectivamente). Los principales tumores dentro de la categoría que derivan de las meninges fueron los meningiomas en sus diferentes tipos (83,3 %) (Tabla 2).

Tabla 2 - Principales tipos de tumores del sistema central por sexo en relación con las categorías de mayor frecuencia

Tumores	Sexo				Total
	Mujeres		Hombres		
	No.	%	No.	%	
Tejido neuroepitelial					
Tumores astrocíticos	668	42,3	912	57,7	1580
Tumores oligoastrocíticos	129	49,4	132	50,6	261
Tumores embrionales	56	30,3	129	69,7	185
Tumores endimarios	80	51,3	76	48,7	156
Tumores oligodendrogiales	43	50,0	43	50,0	86
Tumores neuronales y mixtos neuronales-gliales	23	44,2	29	55,8	52
Tumores del plexo coroides	20	50,0	20	50,0	40
Tumores de la región pineal	12	46,2	14	53,8	26
Otros tumores neuroepiteliales	0	0,0	3	100,0	3
Total	1031	43,2	1358	56,8	2389
Meninges					
Tumores de células meningoteliales	1185	66,3	601	33,7	1786
Otras neoplasias relacionadas con las meninges	101	52,6	91	47,4	192
Tumores mesenquimatosos	80	50,6	78	49,4	158
Lesiones melanocíticas primarias	8	100,0	0	0,0	8
Total	1374	64,1	770	35,9	2144

Con respecto a la edad de presentación, se observó que 70 % de los casos aparecieron entre los 30 y 59 años de vida; no obstante, dentro de este rango de edades, el grupo etario que obtuvo mayor incidencia fue el de 40-49 (22,7 %) para todos los tipos (Tabla 3).

La RI general para los tumores fue de 70,2 x 100 biopsias por año. De ellos, los TTN tienen la mayor presentación 21,6 x 100 biopsias-año; le siguen en frecuencia los TM y los AH con 19,4 y 18,7 por cada 100 biopsias-año, respectivamente (Tabla 4).

Tabla 3 - Tumores del sistema nervioso central por grupo de edad

Tumores	Edad														Total
	≤ 19		20 - 29		30 - 39		40 - 49		50 - 59		60 - 69		70 y +		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Tumores del tejido neuroepitelial	183	7,7	412	17,2	504	21,1	481	20,1	400	16,7	276	11,6	133	5,6	2389
Tumores de las meninges	68	3,2	231	10,8	396	18,5	561	26,2	463	21,6	279	13,0	146	6,8	2144
Adenomas hipofisarios	104	5,0	252	12,2	413	20,0	493	23,8	479	23,1	240	11,6	89	4,3	2070
Tumores de los nervios craneales y paraespinales	31	6,4	83	17,0	112	23,0	114	23,4	98	20,1	39	8,0	10	2,1	487
Tumores metastásicos	5	2,1	17	7,0	27	11,2	51	21,1	52	21,5	58	24,0	32	13,2	242
Tumores de la región selar	43	25,1	49	28,7	46	26,9	15	8,8	12	7,0	6	3,5			171
Linfomas y neoplasias hematopoyéticas	7	6,3	4	3,6	13	11,6	30	26,8	21	18,8	18	16,1	19	17,0	112
Otros tumores intracraneales o intrarraquídeos, tumores de cabeza y cuello	3	3,8	17	21,5	13	16,5	14	17,7	14	17,7	13	16,5	5	6,3	79
Tumores de células germinales	26	35,1	26	35,1	6	8,1	8	10,8	3	4,1	2	2,7	3	4,1	74
Total	470	6,05	1091	14,0	1530	19,7	1767	22,7	1542	19,9	931	12,0	437	5,63	7768

Tabla 4- Tendencia de los distintos tipos de tumores del sistema nervioso central

Categorías	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		Total		r	p
	No.	RI	No.	RI																								
Tejido neuroepitelial	218	25,7	186	18,4	159	16,1	184	17,2	284	27,1	185	17,3	182	19,5	200	21,2	220	25,9	180	21,3	226	25,1	165	18,4	2389	21,6	.14	.657
Nervios craneales y paraespinales	57	6,7	32	3,16	41	4,14	33	3,08	46	4,39	49	4,57	31	3,33	41	4,34	36	4,24	36	4,27	53	5,88	32	3,58	487	4,4	-.05	.870
Meninges	208	24,5	179	17,7	157	15,9	186	17,4	232	22,1	166	15,5	178	19,1	184	19,5	140	16,5	190	22,5	192	21,3	132	14,7	2144	19,4	-.15	.637

Linfomas y neoplasias hematopoyéticas	1	0,1	6	0,59	6	0,61	11	1,03	21	2,0	6	0,56	6	0,64	8	0,85	12	1,41	14	1,66	17	1,89	4	0,45	112	1,0	.43	.154
Células germinales	4	0,5	5	0,49	2	0,2	8	0,75	9	0,86	8	0,75	6	0,64	6	0,63	5	0,59	6	0,71	8	0,89	7	0,78	74	0,7	.57	.051
Región selar	16	1,9	12	1,19	6	0,61	15	1,4	18	1,72	14	1,31	15	1,61	17	1,8	14	1,65	19	2,25	11	1,22	14	1,56	171	1,5	.29	.349
Metastásicos	14	1,7	20	1,98	10	1,01	26	2,43	23	2,19	21	1,96	9	0,97	38	4,02	10	1,18	17	2,01	34	3,77	20	2,23	242	2,2	.35	.254
Adenomas hipofisarios	284	33,5	116	11,5	259	26,2	102	9,52	267	25,5	227	21,2	210	22,6	129	13,7	164	19,3	110	13,0	104	11,5	98	10,9	2070	18,7	-.53	.072
Otros tumores intracraneales o intrarraquídeos, tumores de cabeza y cuello	0	0,0	3	0,3	0	0	13	1,21	0	0	0	0	0	0	12	1,27	0	0	28	3,32	19	2,11	4	0,45	79	0,7	.49	.100
Total	802	94,6	559	55,2	640	64,6	578	54,0	900	85,9	676	63,1	637	68,4	635	67,2	601	70,7	600	71,1	664	73,7	476	53,2	7768	70,2	-.21	.504

No.: Frecuencia, RI: Razón de Incidencias, r: Coeficiente de correlación Pearson, p: Prueba de significancia estadística.

Al analizar el comportamiento de los diferentes tipos de neoplasias con respecto a los 12 años de estudio, se comprobó que no hubo tendencia al incremento, con excepción de los TCG ($r = .57$ $p = .05$) (Tabla 4).

El grupo de los TCG que predominó fue el de los germinomas con un 92 %; y tuvo mayor incidencia en el sexo masculino (Tabla 5) y 50 % de los casos se presentaron en el grupo de edad ≤ 24 años de edad (Tabla 5).

Al analizar la distribución de la metástasis, se detectó que 85 % se localizó en el tejido encefálico, 10 % en las meninges y 5 % en la médula espinal.

Tabla 5 - Tumores germinales del sistema nervioso central por edad y sexo

Grupos de edad	Germinomas				Teratomas												Total	
					Maduro				Inmaduro				Transformación maligna					
	Femenino		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino		Femenino		Masculino		No.	%
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%		
≤ 19	7	31,8	19	41,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	35,1
20 - 24	7	31,8	17	37,0	1	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	33,8
25 - 44	4	18,2	2	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	8,1
45 - 49	2	9,1	2	4,3	1	50,0	1	100,0	2	100,0	-	-	-	-	1	100,0	9	12,2
50 - 59	1	4,5	2	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4,1
60 - 65	-	-	2	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,7
65 y +	1	4,5	2	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4,1
Total	22	100,0	46	100,0	2	100,0	1	100,0	2	100,0	-	-	-	-	1	100,0	74	100,0

Discusión

A pesar de que el cáncer se ha incrementado en las últimas décadas, el comportamiento de los tumores del sistema nervioso central se ha mantenido estable en uno de los principales centros de atención de estos padecimientos en la Ciudad de México, en comparación con lo reportado en otras series.^(1,7,8)

Con este estudio se confirma lo importante de la frecuencia neoplásica en el SNC en nuestra población y la concordancia en general con otras publicaciones.

Con respecto a la frecuencia de los diferentes tipos de tumores, se comprobó que los que predominan son los que se ubican dentro de las categorías de tejido neuroepitelial, los tumores de las meninges y los adenomas hipofisarios, y corresponde con lo reportado por *Jung* y otros,⁽⁷⁾ en 2013; por *Anaya* y otros,⁽⁸⁾ en 2016, y por *Ostrom* y otros,⁽⁶⁾ en 2017.

En lo concerniente a los principales TTN, se comprobó que los tumores astrocíticos, oligoastrocíticos y embrionarios fueron los más frecuentes en esta categoría. Los dos primeros muestran el mismo comportamiento en estudios realizados en distintas partes del mundo, incluso, en reportes previos realizados en México. Sin embargo, los tumores embrionarios no figuran dentro de los primeros en estos estudios.^(6,9,10)

La edad de presentación de los tumores en nuestra población fue relativamente joven, sobre todo en los grupos de 20-29 y de 30-39 años, en comparación con otros estudios donde los mayores picos de presentación se reportaron a partir de los 50 años de edad (50- 59 años);^(7,8,10) incluso, existen estudios donde la mayor frecuencia fue a partir de los 65 años de edad.^(6,7,8,9,10,11)

En cuanto al sexo, coincidió nuestro estudio con lo descrito en otras series, donde se comprobó que los tumores del cerebro son más frecuentes en mujeres en comparación con los hombres (52,4 vs 47,6).⁽¹²⁾ Sin embargo, al analizar la frecuencia por los diferentes tipos de tumores, se observó que los TTN, los linfomas y los tumores de las células germinales fueron más comunes en hombres. Por su parte, los AH y los TM fueron más frecuentes en mujeres, tal y como fue reportado en estudios previos.^(6,9,13,14,15,16) El incremento de los meningiomas sugiere la evidencia clínica que podrían tratarse de tumores sensibles a las

hormonas, ya que aparecen por lo general durante los años reproductivos femeninos, y se observa una estimulación del crecimiento durante el embarazo y la fase lútea de la menstruación.^(17,18,19)

La tasa de incidencia de presentación de los TSNC fue alta; correspondió 70 x 100 biopsias-año; ocupan las tres cuartas partes del total de biopsias que se realizan en el INNN, reflejo de la alta demanda quirúrgica. En lo que respecta al comportamiento de los diferentes tipos de tumores a través del periodo de estudio, no se encontró una tendencia al incremento; más bien parece que su incidencia se ha mantenido constante a través de los últimos años, con excepción de los TCG. Estos resultados no concuerdan con otros estudios, donde se reportan francos incrementos en la presentación de este tipo de neoplasias.^(11,20,21,22) Sin embargo, *Ostrom* y otros mencionan que las tasas de incidencia del cáncer en general y específicamente ciertos tipos histológicos de TSNC han disminuido con el tiempo.⁽⁶⁾ En general, los cambios en las tasas de incidencia de tumores cerebrales y de algunos no malignos han sido pequeños de 2000 a 2014, y entre 2008-2014 hubo una ligera disminución en la incidencia de tumores cerebrales malignos.

El comportamiento de los TCG mostró un predominio del sexo masculino en personas jóvenes, tal y como se ha reportado previamente.⁽²³⁾

El incremento en la tasa de atención hospitalaria de este tipo de tumores es debido a que muchos pacientes que, por su edad, ya no pueden ser atendidos en un hospital pediátrico, actualmente acuden ahora a esta institución para su atención.

La RI de TSNC pudo ser mayor; sin embargo, muchos de estos tumores se diagnostican por métodos de imagen y clínica, esto debido a la agresividad, rápido desenlace y baja sobrevida. Varios de los tumores no se operan de primera intención, sino que se someten a procedimientos de radioterapia, quimioterapia e, incluso, algunos casos a radioneurocirugía. Por otro lado, en repetidas ocasiones los familiares de los afectados deciden que no se realicen los procedimientos quirúrgicos invasivos en virtud del costo-beneficio para el enfermo como para la familia, por lo que se carece de estudio histopatológico.

Es probable que la falta de incremento de los TSNC en nuestro país refleje el comportamiento de este tipo de neoplasias, ya que en los resultados del registro histopatológico de neoplasias de 1995 ocupaban el décimo lugar y en un estudio posterior donde se analizó el periodo de 1992 a 2002 ya no aparecían dentro de las primeras causas.^(24,25) En estudios más recientes (2018), los TSNC se encontraban por debajo de las 10 primeras causas de mortalidad.⁽²⁶⁾

Por otro lado, el no incremento en la tendencia de presentación de los TSNC puede estar asociado con la situación económica del país y la disminución del poder adquisitivo en la población, así como a políticas institucionales donde se establece que aquellos pacientes que cuenten con seguridad médica podrán ser atendidos en la Institución, pero el costo se incrementa para ellos, por lo que muchos enfermos prefieren acudir a las instituciones médicas que les corresponde.

En nuestra revisión, las metástasis no se encontraron en los primeros lugares de frecuencia, pero su distribución es semejante a lo reportado por la OMS. Por otro lado, es necesario que se analice este grupo debido a que la localización intracraneal obliga a realizar diagnósticos diferenciales con neoplasias primarias como los gliomas de alto grado de malignidad, meningiomas o linfomas; además, que el tratamiento para las metástasis es de mayor complejidad por la implicación de buscar la neoplasia de origen y la posible necesidad de solicitar atención conjunta con un centro oncológico.

El presente estudio incluye únicamente los casos de tumores del sistema nervioso central y de neoplasias intracraneales, de una institución hospitalaria de la Ciudad de México. Sin embargo, el INNN es considerado un centro de referencia para la población, que no cuenta con seguridad social y en el que se atienden personas con padecimientos del sistema nervioso central, con alto reconocimiento en Latinoamérica, por lo que, a pesar de esta limitante, se considera que sus resultados pueden ser representativos del comportamiento de este tipo de neoplasias en nuestro país.

A manera de conclusión, no se comprobó una tendencia en el incremento de los TSNC a lo largo del periodo estudiado. No obstante, hay varios aspectos que

pueden afectar las tasas de incidencia con el tiempo, que pueden no ser el reflejo de la presentación de estas neoplasias, sino más bien relacionarse con cambios demográficos, en las clasificaciones histológicas empleadas, y en los protocolos de tratamiento en las instituciones de salud.

Nuestro estudio también refleja el principal motivo de atención quirúrgica en el INNN y el esfuerzo conjunto por cumplir con el objetivo que persigue la OMS: aplicar un sistema uniforme de clasificación para las neoplasias del sistema nervioso, con criterios de definición y nomenclatura estandarizada, basado en el fenotipo y en los hallazgos moleculares, para proporcionar una predicción exacta de respuesta al tratamiento, y contribuir al progreso de la oncología clínica, ensayos de terapia multicéntrica y estudios comparativos.

Referencias bibliográficas

1. Leece R, Xu J, Ostrom QT, Chen Y, Kruchko C, Barnholtz-Sloan JS. Global incidence of malignant brain and other central nervous system tumors by histology, 2003-2007. *Neuro Oncol.* 2017 [citado: 28/08/2020];19(11):1553-64. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28482030>
2. Sinning M. Clasificación de los Tumores Cerebrales. *Rev Med Clin Condes.* 2017 [citado: 28/08/2020];28:339-42. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-clasificacion-de-los-tumores-cerebrales-S0716864017300597>
3. Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK, Burger PC, Jouvet A, et al. The 2007 WHO Classification of Tumors of the Central Nervous System. *Acta Neuropathol.* 2007 [citado: 28/08/2020];114:97-109. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17618441/>
4. Kleihues O, Louis DN, Scheithauer BW, Rorke LB, Reifenberger G, Burger PC, et al. The WHO Classification of Tumors of Nervous System. *J Neuropathol Exp Neurol.* 2002 [citado: 28/08/2020];61(3):215-25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11895036/>

5. Louis DN, Perry A, Reinferberger G, von Deimling A, Figarella-Branger D, Cavenee WK, et al. The 2016 World Health Organization Classification of Tumors of the Central Nervous System: a summary. *Acta Neuropathol.* 2016 [citado: 28/08/2020];131:803-20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27157931>
6. Ostrom QT, Gittleman H, Liao P, Vecchione-Koval T, Wolinsky Y, Kruchko, et al. CBTRUS Statistical Report: Primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2010-2014. *Neuro Oncol.* 2017 [citado: 28/08/2020];19(5):v1-88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29117289/>
7. Jung KW, Ha J, Lee SH, Won YJ, Yoo H. An Updated Nationwide Epidemiology of Primary Brain Tumors in Republic of Korea. *Brain Tumor Res Treat.* 2013 [citado: 28/08/2020];1(1):16-23. Disponible en: <https://doi.org/10.14791/btrt.2013.1.1.16>
8. Anaya Delgadillo G, de Juambelz Cisneros PP, Fernández Alvarado B, Pazos Gómez F, Velasco Torre A, Revuelta Gutiérrez R. Prevalencia de tumores del sistema nervioso central y su identificación histológica en pacientes operados: 20 años de experiencia. *Cir Cir.* 2016 [citado: 28/08/2020];84:447-53. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cirujanos-139-articulo-prevalencia-tumores-del-sistema-nervioso-S0009741116000116>
9. Nibhoria S, Tiwana KK, Phutela R, Bajaj A, Chhabra S, Bansal S. Histopathological Spectrum of Central Nervous System Tumors: A Single Centre Study of 100 Cases. *Int J Sci Stud.* 2015 [citado: 28/08/2020];3(6):130-4. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324896263_Histopathological_Spectrum_of_Central_Nervous_System_Tumors_A_Single_Centre_Study_of_100_Cases
10. Páez Rodríguez AM, Burbano Erazo NM, Merchancano Delgado CL, Erazo Bravo NJ, Muñoz Bolaños AB. Caracterización de los tumores cerebrales en un Hospital Universitario de Pereira, Colombia : un estudio retrospectivo. *Rev Méd Risaralda.* 2013 [citado: 28/08/2020];19:120-5. Disponible en:

<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/viewFile/8023/5399>

11. Pouchieu C, Gruber A, Berteaud E, Menégon P, Monteil P, Huchet A, et al. Increasing incidence of central nervous system (CNS) tumors (2000-2012): findings from a population based registry in Gironde (France). BMC Cancer. 2018 [citado: 28/08/2020];18:653-65. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/325758133_Increasing_incidence_of_central_nervous_system_CNS_tumors_2000-](https://www.researchgate.net/publication/325758133_Increasing_incidence_of_central_nervous_system_CNS_tumors_2000-2012_Findings_from_a_population_based_registry_in_Gironde_France)

[2012_Findings_from_a_population_based_registry_in_Gironde_France](https://www.researchgate.net/publication/325758133_Increasing_incidence_of_central_nervous_system_CNS_tumors_2000-2012_Findings_from_a_population_based_registry_in_Gironde_France)

12. Caldarella A, Crocetti E. Is the incidence of brain tumors really increasing? A population-based analysis from a cancer registry. J Neurooncol. 2011 [citado: 28/08/2020];104:589-94. Disponible en:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11060-011-0533-5>

13. Gigineishvili D, Gigineishvili T, Tsiskaridze A, Shakarishvili R. Incidence rates of the Primary brain tumours in Georgia- a population-based study. BMC Neurol. 2014 [citado: 28/08/2020];14:29-36. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3927585>

14. Dubrow R, Darefsky AS. Demographic variation in incidence of adult glioma by subtype, United States, 1992-2007. BMC Cancer. 2011 [citado: 28/08/2020];29:325-34. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/51532695_Demographic_variation_in_incidence

15. Agustsson TT, Baldvinsdottir T, Jonasson JG, Olafsdottir E, Steinhorsdottir V, Sigurdsson G, et al. The epidemiology of pituitary adenomas in Iceland, 1955-2012: a nationwide population-based study. Eur J Endocrinol. 2015 [citado: 28/08/2020];173:655-64. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26423473>

16. Tjörnstrand A, Gunnarson K, Evert M, Holmberg E, Ragnarsson O, Rosén T, et al. The incidence rate of pituitary adenomas in western Sweden for the period 2001-2011. Eur J Endocrinol. 2014 [citado: 28/08/2020];171:519-26. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/25084775>

17. Blitshteyn S, Crook JE, Jaeckle KA. Is there an Association Between Meningioma and Hormone Replacement Therapy? *J Clin Oncol*. 2008 [citado: 28/08/2020];26(2):279-82. Disponible en: <https://ascopubs.org/doi/pdf/10.1200/JCO.2007.14.2133>
18. Sun T, Plutynski A, Ward S, Rubin JB. An integrative view on sex differences in brain tumors. *Cell Moll Life Sci*. 2015 [citado: 28/08/2020];72(17):3323-42. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4531141>
19. Wigertz A, Lönn S, Mathiesen T, Ahlbom A, Hall P, Feychting M, et al. Risk of Brain Tumors Associated with Exposure to Exogenous Female Sex Hormones. *Am J Epidemiol*. 2006 [citado: 28/08/2020];164(7):629-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16835295>
20. Miranda-Filho A, Piñeros M, Soerjomataram I, Deltour I, Bray F. Cancers of the brain and CNS: global patterns and trends in incidence. *Neuro Oncol*. 2017 [citado: 28/08/2020];19(2):270-80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27571887/>
21. Piñeros M, Sierra MS, Izarzugaza MI, Forman D. Descriptive epidemiology of brain and central nervous system cancers in Central and South America. *Cancer Epidemiol*. 2016 [citado: 28/08/2020];44(Suppl 1):S141-149. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27678316/>
22. Fuentes-Raspall R, Solans M, Roca-Barceló A, Vilardell L, Puigdemont M, Del Barco S, et al. Descriptive epidemiology of primary malignant and non-malignant central nervous tumors in Spain: Results from the Girona Cancer Registry (1994-2013). *Cancer Epidemiol*. 2017 [citado: 28/08/2020];50(PartA):1-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877782117301042?via%3Dihub>
23. García RS, Salinas LC, Tena SM, Gómez LM, Rembao BD. Tumores germinales del sistema nervioso central. Estudio clínico patológico e inmunohistoquímico de 24 casos. *Patol Rev Latinoam*. 2008 [citado: 28/08/2020];46(3):228-36. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=19808>

24. Macías-Martínez CG, Kuri-Morales P. Resultados del registro histopatológico de neoplasias en México 1995. Gac Med. Mex. 1998 [citado: 28/08/2020];134(3):337-42. Disponible en: http://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1998-134-3-337-342.pdf
25. Meneses-García A, Ruíz-Godoy LM, Beltrán-Ortega A, Sánchez Cervantes F, Tapia-Conyer R, Mohar A. Principales neoplasias malignas en México y su distribución geográfica (1993-2002). Rev Invest Clin. 2012 [citado: 28/08/2020];64(4):322-29. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2012/nn124b.pdf>
26. Adaco-Sarvide F, Pérez-Pérez P, Cervantes-Sánchez G, Torrecillas-Torres L, Erazo-Valle-Solís AA, Cabrera-Galeana P, et al. Mortalidad por cáncer en México: Actualización 2015. GAMO. 2018 [citado: 28/08/2020];17(1):28-34. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324522811_Mortalidad_por_Cancer_en_Mexico

Conflicto de interés

No existe ningún tipo de conflicto de intereses entre los autores.

Contribución de los autores

Leora Velásquez-Pérez. Obtención de los datos. Análisis e interpretación final de los datos del estudio. Ejecución del análisis estadístico. Redacción del documento. Ejecución de revisión y correcciones al documento.

Pola Berenice Romano-Guzmán. Análisis e interpretación final de los datos del estudio. Ejecución del análisis estadístico. Investigación (realizando los experimentos o recopilación de datos/evidencias). Redacción del documento.

Jesús Daniel Rembao-Bojórquez. Obtención de los datos. Análisis e interpretación final de los datos del estudio. Investigación (realizando los experimentos o recopilación de datos/evidencias). Ejecución de revisión y correcciones al documento.

Citlaltepetl Salinas-Lara. Obtención de los datos. Análisis e interpretación final de los datos del estudio. Investigación (realizando los experimentos o recopilación de datos/evidencias). Ejecución de revisión y correcciones al documento.

Martha Lilia Tena-Suck. Obtención de los datos. Análisis e interpretación final de los datos del estudio. Investigación (realizando los experimentos o recopilación de datos/evidencias). Ejecución de revisión y correcciones al documento.