



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE PEDIATRÍA DEL CMN SXXI



Título:

**“Epidemiología de los tumores del sistema nervioso central en niños
derechohabientes del IMSS, periodo 1996-2009 residentes de cinco
estados de la Republica Mexicana (Distrito Federal, Estado de México,
Morelos, Guerrero y Chiapas)”.**

**Trabajo que para obtener título de especialidad en
Pediatría Médica**

Tesista:

Dr. José Cosmos Saldaña Sánchez¹

Tutor:

Dr. Arturo Fajardo Gutiérrez²

¹Residente de pediatría, celular 5551002867, E-mail: cosmos_sal@hotmail.com

²**Jefe de la Unidad de Investigación Médica en Epidemiología.** Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Pediatría, entre eje 2 poniente Av. Cuauhtemoc (número 330), Eje 3 Sur Dr. Morones Prieto, Dr. Jiménez y Dr. Márquez colonia Doctores, CP 06720, Distrito Federal. Celular: 5511287405, E-mail: afajardo@servidor.unam.mx



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice	Página
Resumen	1
Antecedentes	2
Planteamiento del problema	5
Justificación	6
Hipótesis	7
Objetivos	8
Material y métodos.	9
Lugar de realización	9
Criterios de inclusión	9
Criterios de exclusión	9
Tamaño de muestra	9
Variables	10
Descripción general de estudio	11
Análisis estadístico	15
Aspectos éticos	16
Recursos	17
Resultados	18
Discusión	20
Conclusiones	24
Referencias	25
Tablas, figuras y anexos.	

Resumen

Epidemiología de los tumores del sistema nervioso central en niños mexicanos derechohabientes del IMSS, periodo 1996-2009 de cinco estado de la Republica Mexicana (Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Guerrero y Chiapas).

Antecedentes. La epidemiología de los tumores del sistema nervioso central (TSNC) en niños mexicanos ha sido estudiada utilizando la Clasificación Internacional para Cáncer en Niños. El objetivo de este estudio fue estimar la incidencia de los TSNC agrupándolos según la Clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Material y métodos. Se analizaron los datos de niños con TSNC (n= 505) colectados durante el periodo de 1996 a 2009 en el Registro de Cáncer en Niños del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional SXXI (RCN). Se obtuvo la incidencia general y específica por subgrupo de tumores, edad y sexo (tasas por 1,000,000 niños/año). Asimismo, se evaluó la tendencia de la incidencia con métodos de regresión lineal.

Resultados. La incidencia general fue de 16.7; según la edad fue mayor en el grupo de 0 a 4 años (18.8) y la razón masculino/femenino fue de 1.1. Se encontró una incidencia de tumores de bajo grado (I-II) menor a la reportada en la literatura y la de los tumores de grado alto (III-IV) fue similar. La razón supra/infratentorial fue de 0.46. La tendencia de la incidencia fue estable.

Conclusiones. La incidencia de TSNC en niños mexicanos es menor a la reportada, lo cual está dado por una incidencia mucho menor de los tumores de bajo grado.

Palabras claves: Tumores del sistema nervioso central, cáncer en niños, incidencia, tendencia.

Antecedentes

En los niños los tumores del sistema nervioso central (TSNC) se agrupan según dos esquemas de clasificación:

I. Classification of Tumours of the Central Nervous System (OMS). La base de la clasificación es la morfología del tumor, es muy detallada, los estratifica en grados según las características histológicas del tumor (atipia nuclear, mitosis, proliferación endotelial y necrosis) y es principalmente una clasificación de uso clínico (1).

II. International Classification of Childhood Cancer (ICCC). También la base de la clasificación es la morfología del tumor y es utilizada principalmente en el estudio de la epidemiología de estos tumores (2).

La ICCC agrupa a los TSNC en el grupo III de los XII en que está constituida y los estratifica en 6 principales subgrupos: IIIa. Ependimomas, IIIb. Astrocitomas, IIIc. Tumores embrionarios, IIId. Otros gliomas (gliomatosis cerebro, gliomas mixtos, astroblastomas, glioma coroide, oligodentrogliomas anaplásico y otros), IIIe. Otras neoplasias intracraneales e intraespinales específicas, en este estrato se encuentran principalmente los tumores benignos (craneofaringioma, papilomas y otros) y IIIf. Tumores intracraneales e intraespinales inespecíficos (2) .

Asimismo, otra diferencia importante entre ambas clasificaciones es que la ICCC no incluye otros tumores que pueden presentarse en el sistema nervioso central (SNC) como son los linfomas, neuroblastomas o los tumores de células germinales, lo cual se debe a que la ICCC los incluye en el

II, IV y X grupo respectivamente (2).

Como se mencionó la incidencia de los TSNC ha sido estudiada principalmente utilizando la ICCC y según diferentes estudios en donde se ha utilizado esta clasificación, la incidencia global (las tasas se darán por 1,000,000 niños/año, a menos que se especifique lo contrario) es diferente en los países desarrollados y subdesarrollados, en forma general es mayor para los primeros y varía entre 27-45 (3-9) y para los segundos es de 5-30 (9-13). La incidencia según subgrupo de TSNC es variable, la más alta es para el grupo de los astrocitomas, en los países desarrollados se encuentra entre 12 y 30; le siguen los tumores embrionarios (tumor neuroectodérmico primitivo, meduloblastoma y tumor rabdoide/teratoide atípico) con una incidencia entre 4 y 8, y en tercer lugar los endimomas con una incidencia entre 3 y 5. Asimismo, el grupo IIIe, el cual incluye al grupo de los tumores no malignos presentan una incidencia entre 3 a 8 (3-9, 11,13). En los países en vías de desarrollo en forma general todos los subgrupos de TSNC son menores a las que presentan los países antes mencionados (11-13).

Por otra parte, en diferentes reportes sobre el estudio de los TSNC en donde se ha utilizado la clasificación de la OMS en los niños y adolescentes (0 a 14 años y 0 a 19 años respectivamente) sólo se ha presentado la prevalencia de los diferentes grupos y subgrupos de los TSNC. Así se señala que los principales tumores son los del tejido neuroepitelial (60 a 80%) y le siguen los de la región sellar (5 a 17%) (Tabla 1). Dentro del primer grupo los principales son los astrocitomas (26 a 37%) y de estos el astrocitoma pilocítico (grado I, OMS) es el más frecuente (1 a 24%). En segundo lugar le siguen los tumores embrionarios (13 a 21%), de estos el más frecuente es el meduloblastoma. Dentro de los tumores de la región sellar los más frecuentes son los craneofaringiomas (3 a 18%) (14-20).

En México se ha estudiado poco la epidemiología de los TSNC para lo cual los diferentes tumores se han agrupado utilizando la ICCC (21,22) y no se ha estimado la incidencia según la clasificación de la OMS, por lo tanto el presente artículo presenta la incidencia de los TSNC en niños mexicanos en donde se utilizó esta última clasificación.

Planteamiento del problema.

La mortalidad por cáncer en los niños mexicanos de 1 a 14 años ocupa el segundo lugar de presentación después de los accidentes y según la incidencia los TSNC ocupan el segundo lugar en la población pediátrica derechohabiente del IMSS (21,22). En general se conoce algunos datos sobre la frecuencia e incidencia en forma global y específica de los diferentes subgrupos de estas neoplasias (21). Sin embargo no se conoce con suficiente precisión la incidencia por edad, sexo, lugar de residencia de los principales subgrupos y sobre todo se desconoce la tendencia que han tenido en la población pediátrica mencionada. Asimismo, en el ámbito clínico generalmente los TSNC se agrupan según la clasificación de la OMS, situación, también, que es desconocida en los niños derechohabientes del IMSS.

Por lo anterior la preguntas a contestar es:

¿Cuáles son las características epidemiológicas de los TSNC de acuerdo a tiempo, lugar y persona, de los diferentes grupos y subgrupos en los cuáles se agrupan los TSNC según la Organización Mundial de la Salud en niños derechohabientes del IMSS?

Justificación

En México se conoce poco la epidemiología de los TSNC, lo cual limita establecer una mejor planeación de la atención médica que reciben los pacientes, por ello es importante conocer en forma más precisa tanto la frecuencia, incidencia y la tendencia que estos tumores han tenido en la población, lo cual sólo se obtiene con la colección de datos de un registro con base poblacional, como el que se lleva a cabo en la Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI (UIECHPCMNSXXI), el cual se inició desde 1996 y continúa hasta la actualidad.

El Registro mencionado es un registro activo, en donde se ha cuidado las características fundamentales de la calidad en el registro de los datos como con: a) Totalidad de los casos y las variables que se registran (completeness en inglés), b) Validez de la información que se colecta, c) Datos registrados en tiempo, no más de 4 meses posteriores al diagnóstico (timeliness) y un agregado más, d) Que sean codificados utilizando estándares internacionales.

Por lo comentado es una necesidad llevar a cabo el análisis de los datos de TSNC que se tienen captados en el Registro en comento, porque esto beneficiará tanto a los derechohabientes del IMSS, como a los niños mexicanos en general, ya que se conocerá mejor estas enfermedades y se realizará una mejor planeación de la atención médica.

Hipótesis.

La incidencia general y específica de los TSNC en niños derechohabientes del IMSS es menor a la de países desarrollados y su tendencia es estable.

Objetivos

General

Conocer la epidemiología descriptiva de los tumores del sistema nervioso central en niños derechohabientes del IMSS residentes de cinco estados de la República Mexicana (Distrito Federal, Estado de México, Morelos, Guerrero y Chiapas) analizados en forma conjunta y durante el periodo de 1996 a 2009.

Específicos

Determinar la incidencia general y específica según edad, sexo, lugar residencia de los TSNC en niños derechohabientes del IMSS en población pediátrica de los estados y periodo mencionados agrupados según la Clasificación de la OMS.

Determinar la topografía de los TSNC de los pacientes registrados en el periodo de estudio.

Evaluar la tendencia de la incidencia de los TSNC en la población y periodo mencionados.

Material y métodos

Lugar de realización

En forma sintetizada este estudio será el análisis de los casos captados en el Registro de Cáncer en Niños que se lleva a cabo en la Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social y a continuación se describe cómo se realizó la planeación y ejecución del mismo

Diseño de estudio:

Tipos de estudio. Análisis de los datos colectados en un Registro de Cáncer en Niños de base poblacional, prolectivo y colección activa de los datos.

Criterios de inclusión. Niños con diagnóstico de TSNC de 0 a 14 años de edad, derechohabientes del IMSS atendidos en el DF durante el periodo de estudio y de los estados seleccionados.

Criterios de exclusión. Niños con TSNC de 0 a 14 años de edad, derechohabientes del IMSS en los que por alguna causa no se pueda determinar las variables de estudio.

Tamaño de la muestra. Estará constituida por todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión.

VARIABLES DE ESTUDIO.

Debemos comentar que se ha establecido una variable dependiente y varias independientes sólo para seguir los lineamientos de un protocolo. En donde se pide que establezcamos la relación desde el punto de vista de dependencia-independencia de las variables. Sin embargo, si somos estrictos, en este estudio no estamos estableciendo dirección de causalidad. En forma apropiada en este estudio todas las variables serían independientes.

Definiciones				
Variable dependiente				
Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable	Unidad de medida.
Incidencia	Riesgo que tiene la población de desarrollar una enfermedad	La incidencia se obtendrá dividiendo el número de casos registrados durante el periodo de estudio entre el total de la población a riesgo	Razón	Se dará por 1,000,000 niños/año
VARIABLES INDEPENDIENTES				
Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable	Unidad de medida.
De persona				
Sexo	Se refiere a la división del género humano en dos grupos: mujer o hombre. Cada individuo pertenece a uno de estos grupos, i.e. a uno de los dos sexos. La persona es o de sexo femenino o masculino	Genero obtenido de la ficha del expediente clínico: Masculino Femenino	Nominal	Masculino Femenino
Edad.	Término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo	Tiempo que ha vivido un individuo expresado en años, obtenido a través del expediente clínico	Ordinal	< 1, 1 a 4, 5 – 9 10 – 14 años
Tumor de sistema nervioso central.	Este concepto engloba tanto los procesos ocupantes de espacio neoplásicos y no neoplásicos, que afectan al	Tumor desarrollados en el sistema nervioso central según reporte histopatológico	Nominal	Según la clasificación de la OMS (Tabla 1)

(TSNC)	Sistema Nervioso Central			
Tumor Benigno	Masa de células semejantes a las normales, que permanecen en su localización primaria y no produce metástasis. También puede, no obstante, ser grave o mortal, según el lugar en el que se localice y las complicaciones a que dé lugar.	Tumor diagnosticados por histopatología y clasificado por la OMS en Grado I y II	Nominal	Grados de la OMS
Tumor Maligno	Masa de células con crecimiento descontrolado que tiene capacidad de invasión o infiltración de metástasis a lugares distantes del tumor primario.	Tumor diagnosticado por histopatología y clasificado por la OMS grado III y IV	Nominal	Grados de la OMS
De lugar				
Lugar de residencia	El Estado es un concepto político que se refiere a una forma de organización social soberana y coercitiva, formada por un conjunto de instituciones involuntarias, que tiene el poder de regular la vida nacional en un territorio determinado	Lugar donde habita tomado del expediente clínico.	Nominal	
De tiempo				
Año de Diagnóstico	Fecha en que se realiza el diagnóstico de TSNC por patología	Día, mes y años en que se realiza el diagnóstico de TSNC por patología	Nominal	Años

Descripción general del estudio.

Población de estudio.

Numeradores. Para estimar la incidencia el numerador estará constituido por los casos nuevos de TSNC en niños de 0 a 14 años de edad, atendidos en los hospitales que tiene el **IMSS** en el DF para la atención médica de sus derechohabientes. Sólo se tomarán en cuenta los casos de los niños diagnosticados por primera vez y el diagnóstico se confirmará mediante estudio histopatológico.

Denominador. El denominador para el cálculo de las tasas de incidencia será la población de 0 a 14 años de edad, Adscrita a Médico Familiar derechohabiente del IMSS y residente de los estados seleccionados para el estudio (DF, Estado de México, Morelos, Guerrero y Chiapas) durante el periodo de estudio; la cuales serán obtenidas de la Coordinación de Atención Médica del IMSS.

Período de estudio. Se estudiarán los casos atendidos del primero de enero de 1996 al 31 de diciembre de 2009.

Instrumento para la recolección de datos.

Previo a la realización del estudio se diseñó una cédula para recolectar las variables de estudio (ver anexo 1)

Procedimiento para la obtención de los datos.

Se asignó una enfermera de tiempo completo para el registro de todos los casos nuevos de cáncer en cada hospital. La cual previo a la recolección de datos fue capacitada para la obtención de las diferentes variables de estudio. Entrevistaba a los padres y revisaba el expediente clínico para obtener la información necesaria.

También se le capacitó para llevar a cabo la codificación y la estadificación de cada uno de los casos. La estandarización para la codificación y estadificación de los casos se realizó entre todo el personal del registro (3 médicos y dos enfermeras) y se obtuvo una excelente concordancia (Kappa no ponderada de 0.85) (24).

En cada hospital (HP y HR) la enfermera acude 3 días por semana, recorre los pisos en busca de niños internados por sospecha de cáncer, los cuales registra en un archivo específico, revisa el expediente clínico del paciente y una vez confirmado o descartado el diagnóstico de cáncer los codificaba y captura o los elimina, según sea el caso. Si por alguna causa el paciente es dado de alta y no conoce el diagnóstico, revisa el expediente en el archivo clínico del hospital respectivo para conocer el diagnóstico final.

La información recolectada se capturó en dos ocasiones con el objetivo de detectar problemas de captura, y previo al análisis de los datos se revisaron las bases de datos respectivas en busca de casos repetidos y datos faltantes. Además se hizo una validación de las principales variables de estudio (morfología y topografía de los diferentes tipos de TSNC, edad, sexo) utilizando el programa Child-Check desarrollado por la International Agency for Research on Cancer (30), el cual evalúa la consistencia interna de los registros individuales de cáncer. Este programa realiza cruzamientos entre diferentes variables para buscar inconsistencia entre los datos recolectados. Los cruzamientos que realiza son sexo-topografía, sexo-histología, edad y tipo de tumor, combinación topografía-morfología poco probable, errores entre la fecha de nacimiento y el diagnóstico y casos duplicados. El resultado final es una lista de combinaciones poco probables o improbables, las cuáles es necesario revisar y verificar o corregir volviendo a revisar el expediente de los pacientes. Los diferentes casos de cáncer se agruparon de acuerdo a la clasificación que tiene la OMS para los TSNC (1).

Para codificar los diferentes casos de cáncer se utilizó el código topográfico y morfológico; para los casos recolectados de 1996 a 1999 se utilizó la segunda edición de la “International Classification of Diseases for Oncology” (ICD-O-2) y para los casos recolectados en 2000 y 2009 la tercera edición (ICD-0-3) (28,29).

Actividades del Tesista.

El tesista conoció con detalle cómo se busca, colecta, clasifica y analiza la información para determinar las características de tiempo, lugar y persona, mediciones propias de la epidemiología descriptiva de cualquier enfermedad

Análisis estadístico.

Se obtuvo la frecuencia absoluta y relativa del subtipo de TSNC y del sitio topográfico de la neoplasia. Asimismo, se calculó la incidencia global, específica según subgrupo de TSNC (según clasificación de la OMS) y por edad, la cual se agrupó en 0 a 4, 5 a 9, 10 a 14 años, las tasas de dan por 1,000,000 niños/año. La incidencia global se estandarizó por edad mediante el método directo y se utilizó a la población mundial como población de referencia (31) y también se obtuvo el intervalo de confianza al 95% de las tasas globales (IC_{95%}). La tendencia de la incidencia en forma global se evaluó calculando el porcentaje anual de cambio (PAC) y el porcentaje promedio anual de cambio (PPAC), para lo cual se utilizó modelos de Jointpoint, esto se llevó a cabo con el programa **Joinpoint Regression Analysis** que ofrece en forma gratuita el Surveillance, Epidemiology and End Results (SEER) Program de los Estados Unidos de América (32).

Aspectos éticos.

Según el Reglamento General de Salud en Materia de Investigación y según el artículo 17 el estudio realizado se considera como una investigación sin riesgo para los paciente.

A continuación se escribe el artículo mencionado.

ARTICULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías;

I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Recursos.

Humanos.

Participaron en el presente estudio el tesista, médico residente de pediatría de cuarto grado y el tutor.

Físicos. Se utilizó computadora personal y laptop, así como hojas y material de papelería. Asimismo, Se utilizó diferentes paquetes estadísticos.

Financieros. El material de papelería fue aportado por el tesista.

Resultados

Se colectó un total de 505 casos de TSNC durante el periodo de estudio. La prevalencia más alta fue para los del tejido neuroepitelial [TTNE (86.9%)] y les siguió los tumores de células germinales (TCG) y los tumores de la región sellar (8.9% y 1.8%, respectivamente). En forma específica para los TTNE la prevalencia más alta fue para los tumores embrionarios [TE (30.3%) y le siguió el ependimoma/ependimoma anaplásico [E/EA (11.1%)], el astrocitoma pilocítico y fibrilar y protoplasmático (7.9%) y los astrocitomas, NOS (8.7%) (Tabla 2).

En relación con la topografía de los diferentes tumores, se encontró una prevalencia más alta para los que se localizaron en cerebelo y tallo cerebral (24.6 y 12.3% respectivamente) y siguió los localizados en los lóbulos cerebrales (16.9%), con lo cual se obtuvo una razón supra/infratentorial de 0.46 (Tabla 3).

En forma global se encontró una incidencia de 16.7, la cual fue mayor en el grupo de 0 a 4 años (18.8) y muy similar en grupos de 5 a 9 y 10 a 14 (15.6, 15.0, respectivamente). En relación con los grupos de tumores, la incidencia más alta fue para los TTNE (14.6) y le siguieron los TCG con una incidencia de 1.4, el resto de los grupos tuvo una incidencia más baja. En lo referente a los subtipos específicos, en los TTNE la mayor incidencia se encontró en los tumores embrionarios (5.2), le siguió los E/EA, el astrocitoma pilocítico (incidencia 1.9, 1.4 respectivamente). La incidencia de tumores de los plexos coroides, de los meningiomas y del craneofaringioma fue 0.1, 0.1 y 0.3, respectivamente (Tabla 4).

En lo relativo al sexo la incidencia fue mayor para el masculino y la razón M/F fue de 1.1. En los TTNE la razón más alta fue para los gliomas mixtos y los embrionarios (razón M/F= 1.9, 1.4 respectivamente). La razón M/F más alta fue para los TCG (3.4) (Tabla 5).

La incidencia de TSNC según el comportamiento biológico (malignos y benignos) fue de 15.7 para los malignos y 0.7 para los benignos; con una proporción de 95.4% para los malignos y una razón malignos/benignos de 22.4 (Tabla 6).

La tendencia de los TSNC durante el periodo de estudio fue estable (Figura 1).

Discusión

Uno de los principales aspectos que debemos comentar en este estudio es la calidad de los datos recabados. En relación con esto, podemos señalar que la colección de los mismos fue prolectiva y activa y se trató de cumplir con las características de calidad en el ámbito internacional, como son que los datos sean completos, validos, oportunos y codificados según estándares internacionales (23). En este sentido y aunque específicamente no se evaluó la totalidad de los casos de niños con TSNC aquí analizados, se conoce que en forma general el RCN del HP tiene una razón mortalidad/incidencia menor a 1, lo cual indica que la incidencia es mayor a la mortalidad y es lo que se espera cuando se colecta en un alto porcentaje la totalidad de los casos. Asimismo, el diagnóstico de TSNC en el 100% de los casos se estableció mediante estudio histopatológico y la codificación de los casos se realizó siguiendo las reglas de la ICD-O-3 (29).

Según los hallazgos encontrados la incidencia de TSNC en la población estudiada fue baja en comparación de la que tienen los niños norteamericanos [16.7 (IC_{95%} 15.3-18.2) contra 45.7 (IC_{95%} 44.6-46.7)] (14). Situación similar se encontró en los TSNC clasificados como grados I y II como fue los astrocitomas pilocíticos [1.4 (IC_{95%} 1.0-1.9) contra 8.7 (IC_{95%} 8.3-9.2)], tumores de los plexos coroides [0.1 (IC_{95%} 0.1-0.4) contra 1.0 (IC_{95%} 0.9-1.2)] y el craneofaringioma [0.3 (IC_{95%} 0.1-0.5) contra 1.6 (IC_{95%} 1.4-1.8)] (Tabla 7).

Por otra parte, en los tumores clasificados como grado III-IV y en forma específica para los tumores embrionarios [5.2 (IC_{95%} 4.4-6.1) contra 5.9 (IC_{95%} 5.6-6.3)], los astrocitomas anaplásicos [1.0 (IC_{95%} 0.7-1.4) contra 0.7 (IC_{95%} 0.6-0.8)] y E/EA [1.9 (IC_{95%} 1.5-2.5) contra 2.7 (IC_{95%} 2.5-3.0)] la incidencia no mostró diferencia estadística (Tabla 7).

Asimismo, cuando se analiza en forma global los tumores según su comportamiento biológico (malignos y benignos), la razón de tasas (RR) es de 22.4 y de 2.8 en los niños mexicanos y norteamericanos respectivamente (Tabla 8). Esto indica que en la incidencia de los tumores malignos en los primeros es 10 veces más en comparación de los niños norteamericanos.

Consideramos que los factores en los que debemos reflexionar para explicar las diferencias encontradas son 1. Factores de riesgo diferentes entre ambas poblaciones, 2. Subregistro de los casos de TSNC en niños mexicanos y 3. Falta de diagnóstico de los tumores grado I-II en los niños mexicanos.

En relación con los factores de riesgo diferentes, consideramos que debe llevarse a cabo estudios específicos en niños mexicanos para conocer si existe algún factor de riesgo en el desarrollo de estos tumores; debemos señalar que en la literatura internacional no se tiene ningún factor de riesgo relacionado con el desarrollo de los TSNC (34).

En lo que se refiere al subregistro de los casos, como se comentó, puede señalarse que el registro de los datos ha sido con calidad, pero estamos conscientes de que debe llevarse a cabo una evaluación específica de la totalidad de los casos que se presentan en ambos hospitales en donde se colectan los datos, para corroborar que el registro es superior al 95%.

En lo relativo a la falta de diagnóstico, debemos comentar que en los Estados Unidos de América, la tendencia de los TSNC en los niños tuvo en el periodo de 1985 a 1990 un incremento abrupto en el número de casos y por lo tanto de la incidencia de estos tumores (a esto se le conoce

como un “fenómeno de salto” de la incidencia) (33). La explicación que se dio fue la implementación de la tecnología para el diagnóstico de los TSNC (uso de estudios de imagen como fue la tomografía axial computada). Además, sólo incrementó los tumores de bajo grado (grado I-II) y los tumores benignos; los tumores de alto grado (III-IV) no mostraron tendencia al incremento, permanecieron estables, situación que persiste hasta la actualidad (4). Este mismo fenómeno se ha presentado en países desarrollados (35).

Por lo comentado, es posible que la menor incidencia de los tumores de bajo grado que tienen los niños mexicanos y una incidencia de los de grado alto (III-IV) similar a la de los niños norteamericanos, se deba posiblemente a diferencias en la práctica médica de ambos países, dado que se tiene una mayor facilidad del uso de tecnología para el diagnóstico de TSNC en los países desarrollados (33,35).

Otro de los hallazgos encontrados fue una mayor prevalencia de tumores de grado III-IV en los niños mexicanos en comparación de los norteamericanos (30.3% contra 13.1%), lo cual nos inclinaría a sospechar que los niños mexicanos tuvieran un mayor riesgo de desarrollar este grado de tumores. Sin embargo, se comprobó que el riesgo es el mismo y nos alerta a tratar de estimar siempre la incidencia, lo cual señala el riesgo que tiene una población de desarrollar una enfermedad. Cabe señalar, que esto sólo es posible cuando se tiene un registro de casos de cáncer de base poblacional como es nuestro caso (36)

En cuanto a topografía, a diferencia de lo que se reporta en los países asiáticos (13,16,17), en Estados Unidos de América (EUA) y Canadá se reporta una mayor frecuencia de tumores infratentoriales (5,14). En nuestro estudio se encontró consistencia con los de los países

norteamericanos, pero la razón supra/infratentorial es más baja a la reportada por estos últimos, lo cual se explica por tener una menor prevalencia de tumores de bajo grado (15)

En lo relativo a la incidencia por sexo y edad, se encontró consistencia con lo que reporta la literatura (14); o sea la incidencia es mayor en el sexo masculino y en los menores de cinco años. Sólo debemos comentar que las incidencias por estas variables en nuestra población de estudio son más bajas.

En lo referente a la tendencia que han tenido los TSNC en nuestra población tenemos consistencia con lo que hallazgos de niños norteamericanos y suecos, en los cuales la tendencia ha sido estable (4,35).

Conclusiones

Podemos concluir que los TSNC en la población estudiada tiene una menor incidencia en comparación de los niños norteamericanos, lo cual está dado por una menor incidencia de tumores de bajo grado y la tendencia de los TSNC en la población de estudio es estable.

Referencias

1. Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK, Burger PC, Jouvet A, Scheithauer BW, Kleihues P. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. *Acta Neuropathol* 2007;114:97-109.
2. Steliarova-Foucher E, Stiller C, Lacour B, Kaatsch P. International Classification of Childhood Cancer, third edition. *Cancer* 2005 1;103:1457-1467.
3. Makino K, Nakamura H, Yano S, Kuratsu J; Kumamoto Brain Tumor Group. Population-based epidemiological study of primary intracranial tumors in childhood. *Childs Nerv Syst* 2010;26:1029-1034.
4. Section 29. Childhood Cancer by Site, Incidence, Survival and Mortality. Altekruse SF, Kosary CL, Krapcho M, Neyman N, Aminou R, Waldron W, Ruhl J, Howlader N, Tatalovich Z, Cho H, Mariotto A, Eisner MP, Lewis DR, Cronin K, Chen HS, Feuer EJ, Stinchcomb DG, Edwards BK (eds). SEER Cancer Statistics Review, 1975-2007, National Cancer Institute. Bethesda, MD, http://seer.cancer.gov/csr/1975_2007/, based on November 2009 SEER data submission, posted to the SEER web site, 2010.
5. Canadian Childhood Cancer Surveillance and Control Program, Diagnosis and Initial Treatment of Cancer in Canadian Children 0 to 14 Years, 1995–2000, Ottawa, Canada, 2003.

6. Peris-Bonet R, Martinez-Garcia C, Lacour B, Petrovich S, Giner-Ripoll B, Navajas A, Stelearova-Foucher E. Childhood central nervous system tumours-incidence and survival in Europe (1978-1997): Report from automated childhood cancer information system project. *Eur J Cancer* 2006; 42:2064-2080.
7. Stiller C, Quinn M, Rowan S. The health of children and young people, Chapter 13: Childhood cancer. Office for National Statistics, March 2004:1-19
8. Michel G, von der Weid NX, Zwahlen M, Redmond S, Strippoli MP, Kuehni CE. Incidence of childhood cancer in Switzerland: the Swiss Childhood Cancer Registry. *Pediatr Blood Cancer* 2008;50:46-51.
9. Lacour B, Guyot-Goubin A, Guissou S, Bellec S, Désandes E, Clavel J. Incidence of childhood cancer in France: National Children Cancer Registries, 2000-2004. *Eur J Cancer Prev* 2010;19:173-181.
10. Hauser P, Jakab Z, Láng O, Kondás O, Török S, Garami M, Bognár L, Schuler D. High incidence of brain tumors of childhood in Hungary between 1989 and 2001. *Med Pediatr Oncol* 2003;41:590-591.
11. Reutfors J, Kramárová E, Weiderpass E, Monge P, Wesseling C, Ahlbom A. Central nervous system tumours in children in Costa Rica, 1981-96. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2002 Jul;16(3):219-25.

12. Cancer de niños y adolescentes de Brasil. Datos de los registros de base poblacional. Instituto nacional de câncer (INCA). Rio de Janeiro 2008
13. Arora RS, Eden TO, Kapoor G. Epidemiology of childhood cancer in India. *Indian J Cancer* 2009;46:264-273.
14. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2004-2006. Source: Central Brain Tumor Registry of the United States, Hinsdale, IL. website: www.cbtrus.org.
15. Brown M, Schrot R, Bauer K, LeTendre D. Incidence of primary central nervous system tumors in California, 2001-2005 *J Neurooncol* 2009;94:249-261.
16. Karkouri M, Zafad S, Khattab M, Benjaafar N, El Kacemi H, Sefiani S, Kettani F, Dey S, Soliman AS. Epidemiologic profile of pediatric brain tumors in Morocco. *Childs Nerv Syst* 2010;26:1021-1027.
17. Zhou D, Zhang Y, Liu H, Luo S, Luo L, Dai K. Epidemiology of nervous system tumors in children: a survey of 1,485 cases in Beijing Tiantan Hospital from 2001 to 2005. *Pediatr Neurosurg* 2008;44:97-103.
18. Kaderali Z, Lamberti-Pasculli M, Rutka JT. The changing epidemiology of paediatric brain tumours: a review from the Hospital for Sick Children. *Childs Nerv Syst* 2009;25:787-793.

19. Bauchet L, Rigau V, Mathieu-Daudé H, Fabbro-Peray P, Palenzuela G, Figarella-Branger D, Moritz J, Puget S, Bauchet F, Pallusseau L, Duffau H, Coubes P, Trétarre B, Labrousse F, Dhellemmes P. Clinical epidemiology for childhood primary central nervous system tumors. *J Neurooncol* 2009;92:87-98.
20. Halperin EC, Friedman HS. Is there a correlation between duration of presenting symptoms and stage of medulloblastoma at the time of diagnosis? *Cancer* 1996;78:874-880.
21. Fajardo-Gutiérrez A, Juárez-Ocaña S, González-Miranda G, Palma-Padilla V, Carreón-Cruz R, Ortega-Alvarez MC, Mejía-Aranguré JM. Incidence of cancer in children residing in ten jurisdictions of the Mexican Republic: Importance of the Cancer Registry (A population-based study). *BMC Cancer* 2007;7:68. <http://www.biomedcentral.com/1471-2407/7/68>.
22. Velásquez-Pérez L, López-Aguilar E, Fajardo-Gutierrez A. Epidemiología de los tumores del sistema nervioso central en niños residentes del Distrito Federal. *Bol Med Hosp Infant Méx* 1996;53:128-33.
23. Ross F. Chapter 21. Quality control of cancer registry data. En. Hutchison CL, Menck HR, Burch M, Gottschalk R. *Cancer registry management principles & Practice* 2nd ed. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa 2004. pp 199-208)
24. Landis RJ, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data *Biometrics* 1977;33:159-174.

25. Instituto Mexicano del Seguro Social. Estructura de Población Adscrita a Médico Familiar de 1996-2005. Dirección de Prestaciones Médicas. México; 2005.
26. INEGI. Segundo Censo, 2005.
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo03&s=est&c=17500>
27. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. (<http://www.censo2010.org.mx/>);
(<http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=9>)
28. Percy C, Van Holten V, Muir C(eds.), International Classification of Diseases for Oncology , 2 nd ed Geneva: World Health Organization, 1990
29. Fritz A, Percy C, Jack A, Shanmugaratnam K, Sobin L, Parkin DM, Whelan S. International Classification of Diseases for Oncology, 3er ed. Geneva: World Health Organization, 2000.
30. Kramárová E, Stiller CA, Ferlay J, Parkin DM, Draper GJ, Michaelis J, Neglia J, Qureshi S. Child-Check program. En: International Classification of Childhood Cancer. IARC Technical Report no. 29. Lyon: IARC, 1996, pp. 43-47.
31. Smith PG. Comparison between registries: age-standarized rates. En: Parkin DM, Muir CS, Whelan SL, Gao YT, Ferlay J, Powell J, editores. Cancer incidence in five continents. France, Lyon: IARC WHO. Scientific Publication No. 120, 192: Vol. 6: 865-70.
32. Joinpoint regression analysis of cancer trends. <http://srab.cancer.gov/joinpoint/aapc.html>.

33. Smith MA, Freidlin B, Ries LA, Simon R. Trends in reported incidence of primary malignant brain tumors in children in the United States. *J Natl Cancer Inst* 1998;90:1269-1277.
34. Connelly JM, Malkin MG. Environmental Risk Factors for Brain Tumors. *Current Neurology and Neuroscience Reports* 2007;7:208–214.
35. Dreifaldt AC, Carlberg M, Hardell L. Increasing incidence rates of childhood malignant diseases in Sweden during the period 1960-1998. *Eur J Cancer*. 2004 Jun;40(9):1351-60.
36. Curado MP, Voti L, Sortino-Rachou AM. Cancer registration data and quality indicators in low and middle income countries: their interpretation and potential use for the improvement of cancer care. *Cancer Causes Control* 2009;20:751-756.

Tabla 1. Códigos morfológicos seleccionados de los diferentes TSNC de acuerdo a ICD-0-3 y agrupados de acuerdo al CBTRUS	
Nombre	ICD-0-3
Tumores del tejido neuroepitelial	
Astrocitoma pilocítico	9421
Astrocitoma fibrilar y protoplasmático	9420
Astrocitoma anaplásico	9401, 9411
Variantes únicas de astrocitoma	9424, 9425
Astrocitomas, NOS	9400
Glioblastoma	9440, 9441, 9442
Oligodendroglioma	9450
Oligodendroglioma anaplásico	9451
Ependimoma/ependimoma anaplásico	9391, 9392, 9393
Variantes de ependimoma	9394
Gliomas mixtos	9382
Gliomas malignos, NOS	9380
Plexos coroides	9390
Neuronal/glial, neuronal y mixtos, Malignos y no malignos	9412, 9490, 9500, 9505, 9506
Parénquima pineal	9360
Meduloblastoma embrionario/primitivo	8963, 9364, 9470, 9471, 9472, 9473, 9474, 9501, 9508
Tumores de los nervios craneales y espinales	
Vaina de los nervios malignos y no malignos	9560
Tumores de las meninges	
Meningiomas	9537
Linfomas y otras neoplasias hematopoyéticas	
Linfomas	9680, 9702
Tumores de células germinales y quistes	
Tumores de células germinales, quistes y heterotopias	9060, 9064, 9071, 9080, 9085, 9100, 9101
Tumores de la región sellar	
Craneofaringioma	9350, 9351
Extensiones locales de tumores inclasificables	
Neoplasias no especificadas	8000
<p>TSNC: Tumores de Sistema Nervioso Central; ICD-03: international Classification of Diseases for Oncology third edition, 2000; CBTRUS: CBTRUS statistical Report: Primary Brain and Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 20004-2006. Source: Central Brain Tumor Registry of the States, Hinsdale, IL. Website: www.cbtrus.org</p>	

Tabla 2. Frecuencia de tumores del sistema nervioso central según la Clasificación de la OMS en diferentes países

Grupos de tumores	México⁵	
	n (0-14a)	%
Tumores del tejido neuroepitelial	439	86.9
Astrocitoma pilocítico	40	7.9
Astrocitoma fibrilar y protoplasmático	40	7.9
Astrocitoma anaplásico	31	6.1
Variantes de astrocitoma único	4	0.8
Astrocitoma, NOS	44	8.7
Glioblastoma	19	3.8
Oligodendroglioma	2	0.4
Oligodendroglioma anaplásico	1	0.2
Ependimoma/ependimoma anaplásico	56	11.1
Variantes de ependimoma	1	0.2
Glioma mixto +	3	0.6
Glioma maligno, NOS	20	4.0
Plexos coroides	4	0.8
Neuroepitelial	0	0
Maligno y no maligno neuronal/glial	11	2.2
Parenquima pineal	10	2.0
Tumores embrionarios/meduloblastoma primitivo	153	30.3
Tumores de los nervios craneales y espinales	2	0.4
Vainas nerviosas, no-malignos y malignos	2	0.4
Tumores de las meninges	6	1.2
Meningioma	6	1.2
Otros tumores del mesenquima, malignos y no malignos	0	0
Hemangioblastoma	0	0
Linfomas y neoplasias hematopoyéticas	2	0.4
Tumores y quistes de las células germinales	45	8.9
Tumores de la región sellar	9	1.8
Pituitaria	0	0
Craniofaringioma	9	1.8
Extensiones locales de tumores regionales inclasificables	2	0.4
Hemangioma	0	0
Neoplasia inespecífica	2	0.4
TOTAL	505	100

OMS= Organización Mundial de la Salud, Número de casos; 0-14a

Tabla 3. Frecuencia de TSNC en niños derechohabientes del IMSS (1996-2009) y niños norteamericanos (2004-2006) según topografía.

Localización topográfica (ICD-O-3)	México* (0-14 años)		EUA** (0-19 años)	
	n	%	n	%
Cavidad nasal (C30.0)	2	0.4		
Meninges Cerebrales (C70.0-C70.9)	5	1.0	313	2.9
Cerebro (C71.0)	49	9.7	614	5.7
Lóbulo frontal (C71.1)	12	2.4	625	5.8
Lóbulo temporal (C71.2)	12	2.4	226	2.1
Lóbulo parietal (C71.3)	10	2.0	313	2.9
Lóbulo occipital (C71.4)	2	0.4	151	1.4
Ventrículos NOS (C71.5)	29	5.7	614	5.7
Cerebelo NOS (C71.6)	124	24.6	1681	15.6
Tallo cerebral (C71.7)	62	12.3	1207	11.2
Overlapping (C71.8)	50	9.9		
Cerebro, NOS (C71.9)	78	15.4	1455	13.5
Cordón espinal (C72.0)	10	2.0	560	5.2
Nervio craneales (óptico y acústico) (C72.3-C72.4)	8	1.6	700	6.5
Sistema nervioso, NOS (C72.9)	4	0.8	172	1.6
Glándula pituitaria (C75.1)	3	0.6	1282	11.9
Ducto craneofaríngeo (C75.2)	9	1.8		
Glándula pineal (C75.3)	36	7.1	313	2.9
Total	505	100.0	10776	100.0
Supratentoriales (C71.0-C71.4)	85	16.8	1929	18
Infratentoriales (C71.6,C71.7)	186	36.8	2888	27
Razón Supra/linfratentorial	0.46	0.46	0.67	0.67

TSCN=Tumores de sistema nervioso central; IMSS=Instituto Mexicano del Seguro Social; ICD-O-3= International Classification of Diseases for Oncology, third edition, 2000. * Presente estudio; ** CBTRUS: CBTRUS statistical Report: Primary Brain and Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 20004-2006. Source: Central Brain Tumor Registry of the States, Hinsdale, IL. Website: www.cbtrus.org

Tabla 4. Incidencia* de TSNC en niños derechohabientes del IMSS periodo 1996 - 2009

Grupo de tumores	Grupo de edad (años)									IC _{95%}
	0 - 4		5 - 9		10 - 14		0 - 14			
	n	tasa	n	tasa	n	tasa	n	tasa _c	tasa _a	
Tumores neuroepiteliales	180	18.0	138	13.0	121	12.0	439	14.3	14.6	(13.3 – 16.1)
Astrocitoma pilocítico	22	2.2	8	0.8	10	1.0	40	1.3	1.4	(1.0 – 1.9)
Astrocitoma fibrilar y protoplasmático	6	0.6	21	2.0	13	1.3	40	1.3	1.2	(0.9 – 1.7)
Astrocitoma anaplásico	7	0.7	17	1.6	7	0.7	31	1.0	1.0	(0.7 - 1.4)
Variantes de astrocitoma único	1	0.1	0	0.0	3	0.3	4	0.1	0.1	(0.0 - 0.3)
Astrocitoma NOS	15	1.5	11	1.0	18	1.8	44	1.4	1.4	(1.1 – 1.9)
Glioblastoma	3	0.3	4	0.4	12	1.2	19	0.6	0.6	(0.4 - 0.9)
Oligodendroglioma	0	0.0	1	0.1	1	0.1	2	0.1	0.1	(0.0 – 0.2)
Oligodendroglioma anaplásico	0	0.0	1	0.1	0	0.0	1	0.0	0.0	(0.0 – 0.2)
Ependimoma/ependimoma anaplásico	26	2.6	15	1.4	15	1.5	56	1.8	1.9	(1.5 – 2.5)
Variantes de ependimoma	0	0.0	0	0.0	1	0.1	1	0.0	0.0	(0.0 – 0.2)
Glioma mixto	2	0.2	1	0.1	0	0.0	3	0.1	0.1	(0.0 – 0.3)
Glioma Maligno, NOS	8	0.8	9	0.8	3	0.3	20	0.7	0.7	0.4 – 1.0)
Plexos coroides	3	0.3	1	0.1	0	0.0	4	0.1	0.1	(0.1 – 0.4)
Neuroepitelial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maligno y no maligno neuronal/glial	10	1.0	0	0.0	1	0.1	11	0.4	0.4	(0.1 – 0.8)
Parénquima pineal	7	0.7	2	0.2	1	0.1	10	0.3	0.4	(0.2 – 0.7)
Tumores embrionarios/meduloblastoma primitivo	70	7.0	47	4.4	36	3.6	153	5.0	5.2	(4.4 – 6.1)
Tumores de los nervios craneales y espinales	0	0	1	0.1	1	0.1	2	0.1	0.1	(0.0 – 0.2)
Variantes nerviosas, no-malignos y malignos	0	0.0	1	0.1	1	0.1	2	0.1	0.1	(0.0 – 0.2)
Tumores de las meninges	2	0.2	1	0.1	3	0.3	6	0.2	0.2	(0.1 – 0.4)
Meningioma	2	0.2	1	0.1	3	0.3	6	0.2	0.2	(0.1 – 0.4)
Otros tumores del mesenquima, malignos y no malignos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemangioblastoma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linfoma y neoplasias hematopoyéticas	0	0.0	2	0.2	0	0.0	2	0.1	0.1	(0.0 – 0.2)
Tumores y quistes de células germinales	6	0.6	16	1.5	23	2.3	45	1.5	1.4	(1.0 – 1.8)
Tumores de la región sellar	0	0	6	0.6	3	0.3	9	0.3	0.3	(0.1-0.5)
Pituitaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Craneofaringioma	0	0.0	6	0.6	3	0.3	9	0.3	0.3	(0.1 – 0.5)
Extensiones locales de tumores regionales inclasificables	0	0.0	2	0.2	0	0.0	2	0.1	0.1	(0.0 – 0.2)
Hemangioma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Neoplasias inespecíficas	0	0.0	2	0.2	0	0.0				
Total	188	18.8	166	15.6	151	15.0				

*Tasas por 1,000,000 child/year; TSNC= Tumores del sistema nervioso central; IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; n= Número de casos; tasa = tasa cruda; tasa_c = tasa cruda ajustada por edad; tasa_a = tasa ajustada por edad; IC_{95%}= Intervalo de confianza al 95%.

Created with

Tabla 5. Incidencia* de TSNC en niños derechohabientes del IMSS según sexo periodo 1996 – 2009

Grupo de tumores	Sexo				Razón M/F
	Masculino		Femenino		
	n	tasa	n	tasa	
Tumores neuroepiteliales	224	14.3	215	14.3	1.0
Astrocitoma pilocítico	22	1.4	18	1.2	1.2
Astrocitoma fibrilar y protoplasmático	15	1.0	25	1.7	0.6
Astrocitoma anaplásico	17	1.1	14	0.9	1.2
Variantes de astrocitoma único	2	0.1	2	0.1	1.0
Astrocitoma, NOS	21	1.3	23	1.5	0.9
Glioblastoma	11	0.7	8	0.5	1.3
Oligodendroglioma	0	0.0	2	0.1	0.0
Oligodendroglioma anaplásico	0	0.0	1	0.1	0.0
Ependimoma/ependimoma anaplásico	22	1.4	34	2.3	0.6
Variantes de ependimoma	0	0.0	1	0.1	0.0
Glioma mixto	2	0.1	1	0.1	1.9
Glioma Maligno, NOS	9	0.6	11	0.7	0.8
Plexos coroides	4	0.3	0	0.0	-
Neuroepitelial	0	0	0	0	0
Maligno y no maligno neuronal/glial	4	0.3	7	0.5	0.6
Parenquima pineal	4	0.3	6	0.4	0.6
Tumores embrionarios/meduloblastoma primitivo	91	5.8	62	4.1	1.4
Tumores de los nervios craneales y espinales	1	0.1	1	0.1	1.0
Variantes nerviosas no malignos y malignos	1	0.1	1	0.1	1.0
Tumores de las meninges	3	0.2	3	0.2	1.0
Meningiomas	3	0.2	3	0.2	1.0
Otros tumores del mesenguima, a malignos y no malignos	0	0	0	0	0
Hemangioblastoma	0	0	0	0	0
Linfoma y neoplasias hematopoyéticas	0	0.0	2	0.1	0.0
Tumores y quistes de células germinales	35	2.2	10	0.7	3.4
Tumores de la región sellar	3	0.2	6	0.4	0.5
Pituitaria	0	0	0	0	0
Craneofaringioma	3	0.2	6	0.4	0.5
Extensiones locales de tumores regionales inclasificables	1	0.1	1	0.1	1.0
Hemangioma	0	0	0		
Neoplasias inespecíficas	1	0.1	1		
Total	267	17.1	238		

*Tasas por 1,000,000 child/year; TSNC= Tumores del sistema nervioso central; IMSS= Instituto Mexicano de Seguro Social; M= Masculino; F= Femenino; n= Número de casos.

Created with



download the free trial online at nitropdf.com/professional

Tabla 6. Incidencia de TSNC según comportamiento biológico (benignos y malignos) y edad en niños derechohabientes del IMSS (periodo 1996-2009) y norteamericanos (periodo (2004-2006))

Grupo de tumores	Grupo de edad (años)							
	0 a 4		5 a 9		10 a 14		0 a 14	
	n	tasa	n	tasa	n	tasa	n	tasa
Niños mexicanos								
Malignos	182	18.2	156	14.7	144	14.3	482	15.7
Benignos	6	0.6	10	0.9	7	0.7	23	0.7
Total	188	18.8	166	15.6	151	15.0	505	16.4
% de malignos		96.8		94.0		95.4		95.4
Razón M/B niños mexicanos		30.3		15.6		20.6		22.4
Niños norteamericanos								
Malignos	-	-	-	-	-	-	-	33
Benignos	-	-	-	-	-	-	-	12
Total	-	-	-	-	-	-	-	45
EUA % de malignos	-	-	-	-	-	-	-	73.0
Razón M/B niños EUA	-	-	-	-	-	-	-	2.8

TSNC= Tumores del sistema nervioso central; IMSS= Instituto Mexicano del Seguro Social; M= malignos
B= Benignos; EUA= Estadounidenses

Tabla 7. Incidencia* de TSNC en niños norteamericanos¹ y mexicanos²				
Grupo de tumores	EUA		México	
	tasa	IC_{95%}	tasa	IC_{95%}
Tumores neuroepiteliales	35.4	(34.5 – 36.3)	14.6	(13.3 – 16.1)
Astrocitoma pilocítico	8.7	(8.3 – 9.2)	1.4	(1.0 – 1.9)
Astrocitoma fibrilar y protoplasmático	0.5	(0.4 – 0.6)	1.2	(0.9 – 1.7)
Astrocitoma anaplásico	0.7	(0.6 – 0.8)	1.0	(0.7 – 1.4)
Variantes de astrocitoma único	0.9	(0.8 – 0.11)	0.1	(0.0 – 0.3)
Astrocitoma, NOS	2.2	(2.0 – 2.4)	1.4	(1.1 – 1.9)
Glioblastoma	1.1	(1.0 – 1.3)	0.6	(0.4 – 0.9)
Oligodendroglioma	0.5	(0.4 – 0.6)	0.1	(0.0 – 0.2)
Oligodendroglioma anaplásico	0.1	(0.1 – 0.2)	0.0	(0.0 – 0.2)
Ependimoma/ependimoma anaplásico	2.7	(2.5 – 3.0)	1.9	(1.5 – 2.5)
Variantes de ependimoma	0.2	(0.2 – 0.3)	0.0	(0.0 – 0.2)
Glioma mixto	0.2	(0.2 – 0.3)	0.1	(0.0 – 0.3)
Glioma Maligno, NOS	6.3	(5.9 – 6.7)	0.7	0.4 – 1.0)
Plexos coroides	1.0	(0.9 – 1.2)	0.1	(0.1 – 0.4)
Neuroepitelial	0.1	(0.1 – 0.2)	0	0
Maligno y no maligno neuronal/glial	3.7	(3.4 – 4.0)	0.4	(0.1 – 0.8)
Parénquima pineal	0.4	(0.3 – 0.5)	0.4	(0.2 – 0.7)
Tumores embrionarios/meduloblastoma primitivo	5.9	(5.6 – 6.3)	5.2	(4.4 – 6.1)
Tumores de los nervios craneales y espinales	2.1	(1.9 – 2.4)	0.1	(0.0 – 0.2)
Variantes nerviosas no malignos y malignos	2.1	(1.9 – 2.4)	0.1	(0.0 – 0.2)
Tumores de las meninges	1.5	(1.3 – 1.7)	0.2	(0.1 – 0.4)
Meningiomas	0.9	(0.8 – 1.1)	0.2	(0.1 – 0.4)
Otros tumores del mesénquima, a malignos y no malignos	0.5	(0.4 – 0.6)	0	0
Hemangioblastoma	0.1	(0.1 – 0.2)	0	0
Linfoma y neoplasias hematopoyéticas	0.2	(0.1 – 0.3)	0.1	(0.0 – 0.2)
Tumores y quistes de células germinales	1.6	(1.4 – 1.8)	1.4	(1.0 – 1.8)
Tumores de la región sellar	3.0	(2.8 – 3.3)	0.3	(0.1-0.5)
Pituitaria	1.4	(1.3 – 1.6)	0	0
Craneofaringioma	1.6	(1.4 – 1.8)	0.3	(0.1 – 0.5)
Extensiones locales de tumores regionales inclasificables	1.8	(1.6 – 2.1)	0.1	(0.0 – 0.2)
Hemangioma	0.4	(0.3 – 0.5)	0	0
Neoplasias inespecíficas	1.4	(1.2 – 1.6)	0.1	(0.0 – 0.2)
Total	45.7	(44.6 – 46.7)	16.7	(15.3 – 18.2)

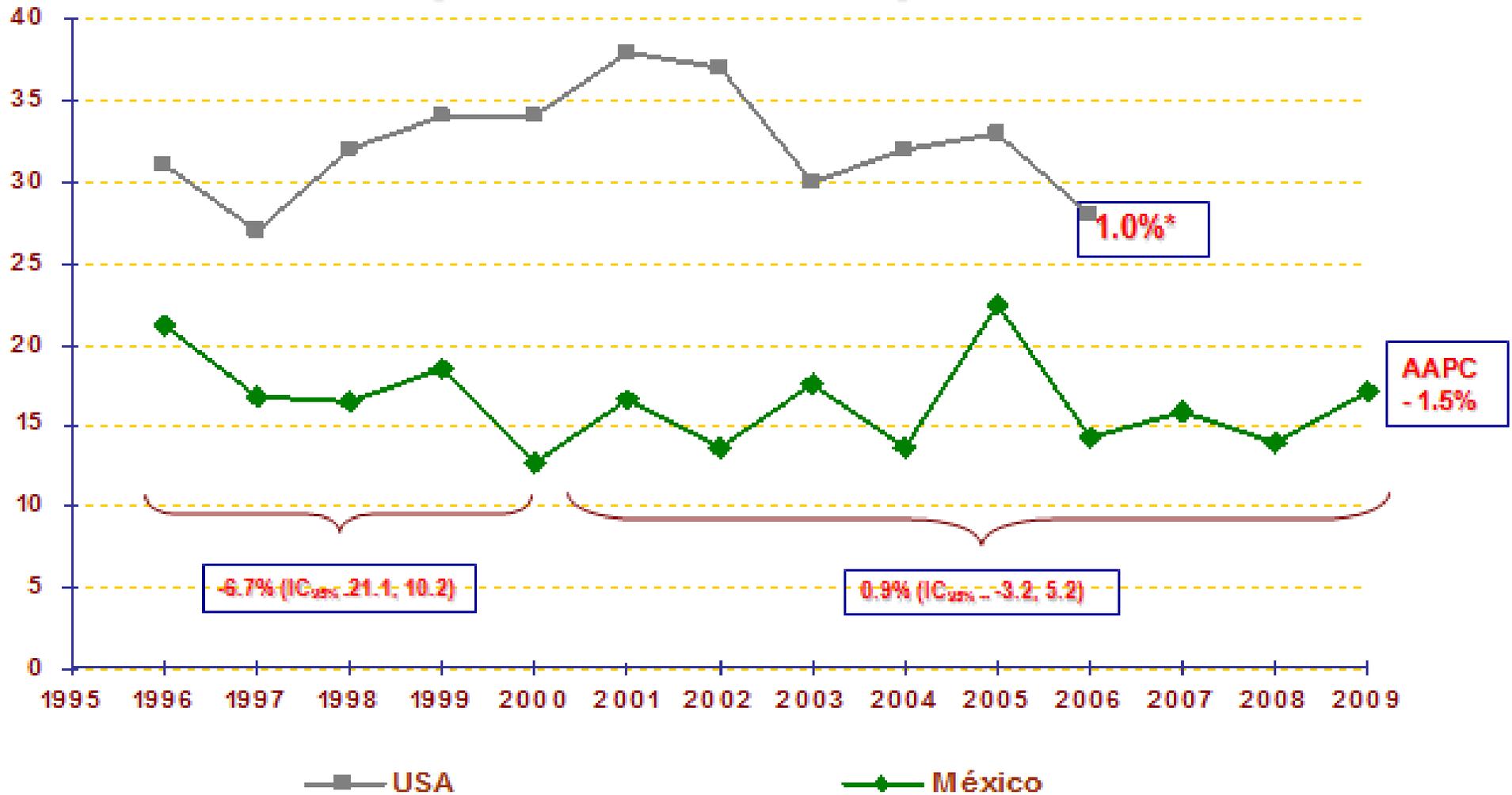
*Tasas por 1,000,000 child/year; TSNC= Tumores del sistema nervioso central; IC_{95%}= Intervalo de confianza al 95%
1. CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States
Source: Central Brain Tumor Registry of the United States, Hinsdale, IL. website: www.cbtrus.org; 2= Presentes

Tabla 8. Razón de tasas* de TSNC entre niños norteamericanos y mexicanos según comportamiento biológico

País	Comportamiento biológico			RR
	Malignos	Benignos	Total	
EUA	33	12	45	2.8
México	15.7	0.7	16.4	22.4

* Tasas por 1,000,000 niños/año; TSNC= Tumores del sistema nervioso central; RR= Razón de tasas

Figura 1.- Incidencia* de TSNC en niños norteamericanos (USA, SEER, 1975-2006) y mexicanos (IMSS 1996-2009).



Horner MJ, Ries LAG, Krapcho M, Neyman N, Aminou R, Howlander N, Altekruse SF, Feuer EJ, Huang L, Mariotto A, Miller BA, Edwards BK (eds). SEER Cancer Statistics Review, 1975-2008. National Cancer Institute. Bethesda, MD, <http://seer.cancer.gov> 2009. SEER data submission, posted to the SEER web site, 2009; *Tasas x 10⁶

Created with