



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

"COMPLICACIONES DE PACIENTES
NEUROQUIRÚRGICOS EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL
INFANTIL DE MÉXICO"

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
SUBESPECIALISTA EN:

MEDICINA CRÍTICA PEDIÁTRICA

P R E S E N T A:

Dra. Alejandro Baeza Comas.

TUTOR:

Dra. Maribelle Hernández Hernández.
Dr. Adrián Chávez López

CIUDAD DE MÉXICO

Febrero 2023





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.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

“Complicaciones de pacientes neuroquirúrgico en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Infantil de México Federico Gómez.”



**DR. ADRIAN CHAVEZ LÓPEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA
DIRECTOR DE TESIS**



**DR. MARIBELLE HERNANDEZ HERNANDEZ
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA
ASESOR DE TESIS**

DEDICATORIA

El presente trabajo quisiera dedicarlo a mi padre, quien siempre está a mi lado, y a pesar de que ya tiene tiempo que se fue, no hay día que deje de desear volver a encontrarlo y decirle que lo logre. Mi familia, mi madre y hermano quienes a pesar de la distancia siempre han creído en mis esfuerzos.

En especial a cada uno de los pacientes que contribuyeron en la investigación y forman parte importante de nuestro conocimiento, siendo fundamentales en cada una de las enseñanzas aprendidas a lo largo de estos dos años.

Con especial dedicación a cada uno de los médicos, enfermeras, y personas que contribuyen día a día para mejorar el sistema de salud de nuestra institución y de nuestro amado país.

Quisiera dedicar el esfuerzo de cada día y cada noche con el cual se realizó este documento a las esperanzas y oraciones depositadas por mi madre a lo largo de toda esta aventura, las cuales me ayudaron a levantarme diario con una actitud positiva.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a mi familia la cual desde el primer momento que partí de casa el solo recuerdo de ellos en mi memoria han hecho este nuevo viaje más fácil y placentero. Mi novia, la Dra. Josahani Sarai Talavera López, quien ha estado en cada momento difícil de esta ardua carrera, y fue gracias a ella, su amor y apoyo incondicional; que cada una de las noches de desvelo fueron menos oscuras.

Mi madre y mi hermano, quienes a pesar de la distancia sus oraciones y buenos deseos siempre iluminan el camino.

En especial agradecimiento a mi asesor la Dra. Maribelle Hernandez, quien con sus enseñanzas han forjado mi carácter como médico pediatra y en especial como intensivista, el cual a pesar de sus métodos aplicados me ha abierto los ojos ante un mundo en donde el amor a la profesión y a los pacientes hacen el querer seguir adelante. Cada uno de los maestros, amigos, y personas que conforman este honorable servicio de terapia intensiva, en donde a pesar de las adversidades y de los momentos difíciles hemos podido salir adelante.

Al Dr. Chávez; quien como jefe de servicio y piedra angular de nosotros hemos podido llegar hasta el otro lado, y siendo que cada una de las enseñanzas sean más divertidas.

A cada uno de los pacientes, que durante esta travesía me di cuenta de la fuerza del corazón, de la madurez de los niños y que la esperanza en el mundo es lo mas bello que existe, viendo en sus ojos de cada uno el verdadero amor al prójimo y saber disfrutar la vida, haciéndome entender como amar lo que haces diario.

Mis amigos, testigos de las arduas jornadas en este honorable hospital, quienes sus palabras y compañerismo hicieron este trayecto más ameno y alegre. Dos años donde las enseñanzas fueron parte de nuestra vida diaria y en donde aprendí que el amor entre amigos es el mas fuerte en los momentos difíciles

INDICE

	CONTENIDO	PAGINA
I	ANTECEDENTES	1
II	MARCO TEORICO	5
III	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
IV	JUSTIFICACIÓN	16
V	HIPÓTESIS	17
VI	OBJETIVOS	17
VII	SUJETO, MATERIAL Y MÉTODOS	18
VIII	CRITERIOS DE SELECCIÓN	18
IX	CÁLCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA	18
X	VARIABLES DE ESTUDIO	19
XI	POBLACIÓN	21
XII	UBICACIÓN TEMPORO ESPACIAL	21
XIII	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	22
XIV	RESULTADOS	23
XV	DISCUSIÓN	27
XVI	CONCLUSIONES	30
XVII	PERSPECTIVAS Y RECOMENDACIONES	31

TITULO: “Complicaciones de pacientes neuroquirúrgicos en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Infantil de México Federico Gómez”

PARTICIPANTES: Dr. Alejandro Baeza Comas¹, Dra. Maribelle Hernández², Dr. Adrián Chávez López³.

1.-Médico residente de segundo año de la especialidad de Medicina Critica Pediátrica. 2.- Médico adscrito al servicio de Terapia Intensiva Pediátrica, asesor metodológico y clínico. 3.- jefe de Servicio de la Terapia Intensiva del Hospital infantil de México “Federico Gómez”.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN. El uso cada vez diario de las técnicas de monitoreo obligan al médico intensivista a la actualización del uso de cada una de las variables utilizadas al momento de recibir a un paciente. El mismo conocimiento que obtenemos previo a cualquier procedimiento es tan importante como la realización de este; ya que ayudan a prevenir posibles complicaciones. En algunos casos estas últimas son inherentes a la atención prestada, sin embargo, siempre existe la forma en que la misma fisiopatología de la enfermedad nos llamara la atención para la toma de decisiones de forma temprana. **OBJETIVO.** Caracterizar a la población neuroquirúrgica en la terapia intensiva pediátrica del Hospital Infantil de México Federico Gómez. **HIPÓTESIS.** El presente estudio es de características descriptivas, observacionales, motivo por el cual carete de hipótesis. **TIPO DE INVESTIGACIÓN.** Diseño observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo **UBICACIÓN TEMPOROESPACIAL.** De enero del 2018 a enero del 2021. En la unidad de terapia intensiva quirúrgica del Hospital Infantil de México Federico Gómez. **RESULTADOS.** Se revisaron un total de 85 expedientes, dentro del periodo de tiempo establecido, la mayoría de estos 81% fueron de procedimiento realizados de forma electiva; donde el diagnostico mas frecuente fue la realización de una remodelación craneal secundario a la presencia de craneosinostosis. El porcentaje encontrado del 49.5% de los pacientes que llegaron a presentar algún tipo de complicación es mucho mayor al de la literatura encontradas.

PALABRAS CLAVE. Terapia intensiva, complicaciones, neurocirugía.

I.- ANTECEDENTES.

El objetivo principal del neuromonitoreo es el identificar y prevenir de forma temprana las afecciones neurológicas en la unidad de cuidados intensivos, para tener una guía de respuesta al tratamiento y mejoría a largo plazo. Desde el principio el monitoreo de la función cerebral ha sido un reto para el personal de la salud, pues las variables clínicas presentadas en los pacientes a veces se encuentran influenciadas por diversos factores inherentes a su patología de base.

Los avances en el cuidado neurointensivo desde 1980, creando sus primeros frutos mediante el equipo adecuado para la toma de decisiones en paciente con traumatismo craneoencefálico, así como lesiones hemorrágicas o isquémicas posteriores a un paro cardíaco. Estas terapias tuvieron el principal objetivo en el disminuir la neurotoxicidad asociada a la muerte neuronal y la liberación de diversos factores como el calcio, radicales libres, glutamato; entre otros [1]. Sin embargo, a pesar de los avances en los últimos años en tecnología y de las recomendaciones de diversas guías y asociaciones, siempre existe un porcentaje importante con secuelas a mediano y largo plazo.

Un reciente análisis del Colegio Americano de Cirugía; en el cual se incluyeron un total de 38 000 casos neuroquirúrgicos nos enseñó que las complicaciones aparecen en el 14.3% de los casos, siendo las más comunes: la hemorragia (4.5%), la necesidad de reoperación (4.3%) y la falla al destete de la ventilación (2.5%); los factores de riesgo mayormente asociados son la presencia de un infarto previo, sepsis, la necesidad de transfusión de más de 4 unidades, la recuperación tardía de la anestesia, el uso de esteroides y la diabetes mellitus [2]. En estudios realizados con anterioridad en un centro académico para procedimientos neuroquirúrgicos en donde se incluyeron un total de 581 pacientes del 2004 al 2008; las complicaciones intraoperatorias más comunes es el sangrado masivo con inestabilidad cardiovascular (8 casos) siendo el procedimiento más riesgoso la resección tumoral. Complicaciones postoperatorias mayormente encontradas tienen relación con el drenaje del líquido cefalorraquídeo (5.3%) y las infecciones (5.2%) [3].

En Latinoamérica; en Argentina específicamente, en donde el 8-10% de las admisiones en la unidad de cuidados intensivos pediátricos con una mortalidad del 13.7% los diagnósticos más comunes las convulsiones, trauma e infecciones en el 70% de los casos, seguidas de alteraciones vasculares, hidrocefalia y tumores; estos mismo autores sugieren la importancia del neuro monitoreo para limitar la progresión de las lesiones neurológicas y el desarrollo de lesiones secundarias cuya etiología puede ser traumática, vascular o infecciosa [4].

Sin embargo, este tipo de complicaciones no solo deben considerarse en pacientes con antecedentes neuroquirúrgicos, sino también la relación que existen con otras patologías y diagnósticos de ingreso a la unidad de cuidados intensivos; como lo son los pacientes postoperados de cirugía cardiaca y los pacientes postparo, entre otros; quienes también existe una importante relación en el monitoreo para la preservación del flujo sanguíneo cerebral manteniendo una adecuada presión de perfusión cerebral. Complicaciones comúnmente encontradas son las crisis convulsivas y el estado epiléptico no convulsivo hasta en el 30% de los pacientes con monitoreo electroencefalográfico continuo; cifras que pudieran llegar aumentar hasta en un 43% en paciente con antecedentes de traumatismo craneoencefálico y hasta un 48% en pacientes con hemorragia intracerebral [5].

Otras de las patologías frecuentemente encontradas en pacientes en las unidades de neuro intensivo son las infecciones; las cuales podrían ser sistémicas (neumonías adquiridas en el hospital, neumonías asociadas a ventilador, infecciones del tracto urinario, etc.) así como las infecciones de sistema nervioso central. La incidencia de neuro infecciones son entre 1 al 7% aproximadamente en donde los organismos mayormente implicados son el *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Propionibacterium acnes* [6]. En otros estudios realizados en países africanos, en donde trataron de explicar los factores de riesgos asociados a infecciones nosocomiales; las cuales fueron definidas aquellas que se desarrollaron 48 horas posteriores al ingreso hospitalario, el 7.5% (127 pacientes) presentaron sospecha de infección, en 66 pacientes posteriores a derivaciones ventriculares y 61 posteriores a craneotomía; esta última como principal factor de riesgo para infecciones en sitio de lesión ($p > 0.0001$); de igual manera en dicho

estudio se observó que los días de estancia intrahospitalaria también son un factor de riesgo importante para la presencia de dicha complicaciones; aumentando el riesgo hasta en un 68.8% con más de 30 días ($p < 0.008$). El germen más comúnmente aislado son los gram positivos. *Staphylococcus aureus* (19.7%) y *Klebsiella pneumoniae* (12.7%) [7].

La presencia de crisis convulsivas postoperatorias; muestran una estrecha relación en paciente con procedimiento cardiovasculares y con antecedentes neuroquirúrgicos. Estas crisis de acuerdo a la literatura podrían presentarse de forma inmediata, temprana o tardía; sin embargo, en muchas ocasiones se ha tratado de buscar relación de crisis convulsivas con la edad o con el tipo de abordaje realizado en un procedimiento neuroquirúrgico. Estudios realizados por Massimi y colaboradores en un hospital pediátrico de Italia relacionaron el tipo de abordaje, la edad, el diagnóstico preoperatorio; entre otros factores de riesgo presentando mayor incidencia de crisis convulsivas en pacientes con lesiones infratentoriales 11.7% vs 14.5%, estas no tuvieron una significancia estadística de importancia; así como las demás variables presentadas en estudio [8].

Estudios menos recientes presentan una relación entre el tipo de procedimiento y las complicaciones encontradas, así como su mortalidad. Los abordajes de fosa posterior son procedimientos que pudieran llegar a tener una mortalidad de hasta el 2.6%, sin embargo de acuerdo a un estudio observacional realizado por Dubey colaboradores en donde el 44% de los pacientes llegan a presentar algún tipo de complicación relacionada con el procedimiento; siendo las más comunes la fuga de líquido cefalorraquídeo (13%), la presencia de meningitis (9.2%) y la infección en los sitios de quirúrgicos (7%) [9].

Complicaciones reportadas como los hematomas postoperatorios en muchas ocasiones no son tan frecuentes, siendo difícil el diferenciar entre sangre residual posterior al procedimiento o una hemorragia del novó. Sin embargo, en muchas ocasiones la forma más segura de distinguirlo es sabiendo si el paciente requiere un drenaje de urgencia de este. Estas complicaciones pueden llegar a presentarse hasta en el 50% de los casos posterior a la realización de una craniectomía, en una

revisión retrospectiva durante 3 años se encontró que en un total de 8783 procedimientos solo el 0.6% de los casos llegaron a presentar algún hematoma postquirúrgico, donde el procedimiento más frecuente en el 17.4% fue posterior a la realización de una craniectomía [10].

Han sido muchos los estudios que se han realizado con relación a las complicaciones presentadas en el postquirúrgico inmediato en paciente de la unidad de cuidados intensivos, sin embargo la importancia y como punto personal de conclusión del mismo es la importancia del conocimiento y la búsqueda intencional en cada uno de los casos, donde las manifestaciones clínicas en ciertas ocasiones pudieran presentarse en estadios avanzados, he aquí donde recalca el entendimiento de la fisiopatología del flujo sanguíneo cerebral y la relación que existe con el monitoreo en la terapia intensiva.

II.- MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

Durante el paso de los años la ciencia a través de la investigación ha permitido el avance de la medicina, en donde la medicina crítica tiene un importante interés para el personal médico; se podría considerar hasta cierto punto una rama de la medicina en donde las bases fisiopatológicas son el pilar en el tratamiento; y aunque muchos creen que la fisiología a veces ha quedado olvidada; es a través de este punto en donde parte el monitoreo de la terapia intensiva.

El avance moderno de los cuidados neuro intensivos empezaron desde 1980 aproximadamente, teniendo la infraestructura necesaria para la toma de decisiones en la sala de emergencias. Como primer paso tenemos que entender que el común denominador en estos cuidados es el evitar la muerte encefálica.

FISIOLPATOLOGÍA CEREBRAL.

La historia natural de los del paciente con afecciones neurológicas en muchos de los casos conducen al edema cerebral que como consecuencia tiene la hipertensión intracraneal culminando en la muerte encefálica. Entendiendo de forma breve el funcionamiento del flujo sanguíneo cerebral y los mecanismos autorreguladores en el cuerpo humano que tiene como objetivo primordial el mantener la presión de perfusión cerebral, definiendo como edema cerebral a una “hinchazón” del tejido cerebral que puede ser de diversas causas manifestándose de forma focal o difusa; puede ser secundario a una alteración en la barrera de protección cerebral, inflamación local, cambios vasculares y alteraciones en el metabolismo celular [11]. El cráneo, tras el cierre de las suturas y las fontanelas se convierte en una estructura inextensible; y por lo tanto mantiene un volumen contante; dividiendo su contenido en 3 compartimiento; el parénquima cerebral (80%), líquido cefalorraquídeo (10%) y la sangre (10%); la alteración o cualquier mecanismo que afecte alguno de estos

tres compartimentos podrían traer graves consecuencias en la reducción de la presión de perfusión cerebral [12]. De igual forma el cráneo del niño tiene ciertas consideraciones anatómicas diferentes al cráneo de un adulto; desde la falta de desarrollo de ligamentos y estructuras musculares, hasta el tamaño desproporcional de la cabeza en relación con el cuerpo [13]. En términos de fisiología y fisiopatología los niños no se comportan de forma similar a los adultos, sin embargo; la mayoría de los casos de pacientes con alteraciones en la presión intracraneal, basan en recomendaciones en guías de tratamiento para el manejo del traumatismo craneoencefálico que muchas veces se encuentran sustentadas en estudios hechos en pacientes adultos.

El hablar de la presión intracraneal y la presión de perfusión cerebral es entender la importancia del flujo sanguíneo cerebral; dado por el 15-25% del gasto cardíaco y este mismo va a estar determinado por el consumo metabólico de oxígeno cerebral con una autorregulación de las resistencias vascular cerebrales, dicha autorregulación es con el fin de mantener un adecuado flujo sanguíneo cerebral acorde a las necesidades metabólicas de oxígeno de cada momento [12]. Si al parecer no hay valores absolutos ideales para la presión intracraneal, las guías de tratamiento para traumatismo craneoencefálico; han observado de acuerdo a sus recomendaciones que el mantener una presión intracraneal de más 20 mmHg en pacientes pediátricos se encuentran asociados a una peor mejora neurológico y muerte, existe bibliografía que recomienda valores normales entre 3-7mmHg en niños y de 1,6 a 6mmHg en recién nacidos [14].

Otro concepto que hemos mencionado con anterioridad es la presión de perfusión cerebral que es el principal objetivo del manejo en pacientes con problemas a nivel de sistema nervioso central. La presión de perfusión cerebral se define como el gradiente de presión a través del lecho vascular cerebral. Y esta resulta de la diferencia de la presión arterial media menos la presión intracraneal [13], donde de manera similar a la PIC de acuerdo con las guías de manejo de TCE grave; esta debería de encontrarse entre 40-50mmHg.

El entendimiento de los conceptos anteriormente mencionados son de suma importancia a la toma de decisiones, y como objetivo global en el tratamiento del

paciente neuroquirúrgico es el mantener una adecuada presión de perfusión cerebral; misma que de acuerdo a la teoría de Monroe-Kellie existe una relación entre cada uno de los componentes que van a alterar la presión de perfusión cerebral teniendo una relación directa entre el volumen cerebral, el líquido cefalorraquídeo y el flujo sanguíneo para mantener una adecuada presión intracraneal [12].

El objetivo principal del presente estudio no es tener una charla amplia sobre la hipertensión intracraneal sin embargo si es de suma importancia reconocer que cada uno de los factores que actúan en mayor o menor medida en las variables de las cuales depende la presión de perfusión cerebral, para el médico intensivista el actuar de forma oportuna ante modificación de cualquiera de estas variables y la asociación de complicaciones secundarias al proceso inflamatorio en el tejido vascular.

OPTIMIZACIÓN DEL PACIENTE NEUROQUIRÚRGICO.

Para el médico intensivista el tener presente las complicaciones que pudiera afectar al paciente en un postquirúrgico inmediato tiene que ser un hábito en su práctica diaria, el conocer los factores de riesgo previos a la cirugía nos ayuda a prever las posibles adversidades a encontrarse en la sala de cuidados intensivos. Hay diversos puntos a considerar en la mayoría de los pacientes que nos ayudarían a evitar dichas catástrofes, teniendo como objetivo primordial el tener una adecuada monitoreo invasivo y no invasivo para así poder mantener una adecuada perfusión cerebral, tenemos que entender que para evitar el desarrollo de dichas complicaciones hay que prestar especial atención en particularidades como la profilaxis antibiótica, pseudoanalgesia, estrategias de ventilación mecánica, entre otras.

- **Monitorización respiratoria:**

La mayor parte del control respiratorio es por parte de ciertas neuronas localizada bilateralmente en el bulbo y la protuberancia del encéfalo, dividiéndose en 3

principales neuronas 1) un grupo respiratoria dorsal, en la porción ventral del bulbo.2) un grupo respiratorio ventral que principalmente se encarga de la espiración y 3) en centro neumotáxico que se encuentra dorsalmente en la porción superior de la protuberancia. [15].

En muchas ocasiones las lesiones a este nivel y la propia disfunción neuronal son las causas más frecuentes de ventilación mecánica prolongada; sin embargo, en la mayoría de los pacientes no existe el precedente de una lesión o afección pulmonar, por lo que la recomendación es mantener la vía aérea permeable en paciente con bajo nivel de consciencia por el riesgo de aspiración secundario. Cuando un paciente ingresa a la UCI en el estado postquirúrgico clásicamente se dice que pudiera mantener niveles bajos de PEEP para no incrementar la presión intracraneal, así como no es seguro de primera instancia la utilización de periodos largos de hiperventilación para disminuir la PCO_2 [16]. En pacientes con lesiones extensas y con días de ventilación mecánica prolongadas, una de las opciones terapéuticas es la realización de una traqueostomía, que están nos ayudarían a la optimización del manejo ventilatorio; y aunque medidas como la realización de una traqueostomía de forma temprana no han mostrado una disminución en la mortalidad de estos pacientes, si se han encontrado beneficios como; la disminución de riesgo de una neumonía asociada al ventilador, días de estancia en terapia intensiva o en los costos de atención del paciente [17].

- **Optimización del manejo hemodinámico:**

Como se comentó anteriormente la importancia del monitoreo en la terapia intensiva en los pacientes neuroquirúrgicos es el adelantarnos a posibles complicaciones o factores de riesgo que pudieran alterar la presión intracraneal, y de forma consecuente el disminuir la presión de perfusión cerebral. Los criterios para la observación intensiva en la unidad de cuidados intensivos siguen estando mal definidos para pacientes electivos lo cual implica una prolongación en la estancia perioperatoria; por tal motivo en pacientes con cirugías de forma electiva es de suma importancia la

realización de una valoración de riesgo preoperatoria a fin de considerar la disminución de complicaciones postquirúrgicas.

Primordialmente para el médico intensivista es el mantener un adecuado gasto cardiaco para evitar la hipoperfusión cerebral, con el antecedente de una conexión directa del gasto cardíaco y el flujo sanguíneo cerebral, en donde aún hay discrepancia entre el uso de vasopresores o inotrópico para mantener una adecuada presión de perfusión cerebral. Existen reportes en donde el tener un bajo gasto cardiaco activaría los estímulos responsables de la vasodilatación cerebral por ejemplo la activación de la cadena cervical simpática que podría darnos cierta inervación vasoconstrictora del cerebro extracraneal, así como liberación endotelial de óxido nítrico en respuesta al aumento de la pulsatilidad arterial. Aunque limitada y no ampliamente reconocida la evidencia de estos mecanismos hay autores que sugieren que el uso de vasopresores aumentaría la disminución del gasto cardiaco y comprometerían el flujo sanguíneo cerebral [18]. De igual importancia el manejo del paciente con hipertensión es una urgencia en el estado postquirúrgico inmediato debido a complicaciones como infarto al miocardio o hemorragias cerebrales. En estos casos la recomendación del uso de medicamentos intravenosos como labetalol o hidralazina serían útiles para el manejo de la presión arterial [19].

El uso de apoyo inotrópico o vasopresor no es inocuo, y a pesar de tener el conocimiento de los posibles efectos adversos del uso de aminas, el balance hídrico y la respuesta al volumen también debe ser considerado. En muchos casos la pregunta es hacia en qué momento es el mejor para iniciar el apoyo aminérgico o cuando administrar volumen; por lo que se han estudiados diversos parámetros para saber en qué momento se requiere el apoyo de más volumen y así garantizar una adecuada presión de perfusión cerebral. Variables como la variación del volumen sistólico mayor de 10%, variación de la presión de pulso más del 13% o índice de volumen al final de la diástole menor de $680\text{ml}/\text{m}^2$ podrían considerarse como parámetros para respuesta

al volumen [18]. De forma conjunta con el monitoreo hemodinámico, la fluidoterapia es de suma importancia; el tener alteraciones importantes en los cambios de presión oncótica podrían desencadenar complicaciones fatales para el paciente. Para la resucitación y el mantenimiento del paciente neuroquirúrgico se deberán usar soluciones isotónicas, evitando siempre las hipotónicas; y solo el uso de soluciones hipertónicas para el tratamiento de la hipertensión intracraneal, buscando así disminuir el edema extrayendo agua del tejido nervioso [16]. La atención de las alteraciones en el estado acido-base y las alteraciones metabólicas, hidroelectrolíticas y endocrinológicas se resumen que de acuerdo a las últimas revisiones bibliográficas y desde ya hace varios años; las metas de tratamiento concuerdan en tener una adecuada homeostasis como parte de las medidas de la neuroprotección, sin embargo en algunos casos todavía describen que en estadios iniciales de cualquier alteración o traumatismo craneoencefálico el mantener un ligero estado “hiperosmolar” con niveles de Na^+ de 145 a 155 mEq/dl y glucosa entre 110-180mg/dl; siempre y cuando evitando la hipovolemia o sobrecarga hídrica y teniendo como objetivo una adecuada presión de perfusión cerebral [20].

- **Prevención de Infecciones:**

Las infecciones en la unidad de terapia intensiva en podrían ser la principal causa de prolongación de estancia y aumento en costos de atención, siendo este un problema de suma importancia para la unidad y un problema de salud pública. Los pacientes con cuidados neurointensivos no son la excepción; y es que los pacientes podrían ser susceptibles a infecciones tanto sistémicas como en sistema nervioso central; sobre todo aquellos con procedimientos intensivos. La incidencia de infecciones neuroquirúrgicas se estima entre 1 al 7% siendo el agente etiológico más común el *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* [6] mismas que pudiera aumentar la mortalidad hasta en un 70%. Las infecciones pueden ser un reto para el médico intensivista, y las manifestaciones clínicas ser tan amplias, que el discernir

entre una infección en sistema nervioso central y una sistémica puede llegar a complicarse; sin embargo, con el avance en el neuro monitoreo se ha encontrado que pequeños cambios en la presión intracraneal podrían ser llamativos al momento de que una infección de sistema nervioso central se presentara. Con una relevancia clínica de importancia al presentar valores arriba de 15 mmHg de presión intracraneal se han observado la presencia que hasta el 86% de los pacientes llegan a presentar infecciones virales y al algún otro estudio en pacientes con infecciones de sistema nervioso central acompañado de deterioro neurológico (ECG <8) secundario a una infección bacteriana; hasta un 93% pueden llegar a presentar datos de cráneo hipertensivo [21].

La importancia de los pacientes neuroquirúrgicos en la identificación temprana de los procesos infecciosos, donde la prevalencia pueden variar dependiendo del tipo de procedimiento y el sitio anatómico, siendo esta desde el 4.1% de los pacientes de forma global y en específico la presencia de meningitis en pacientes postcraneotomía puede ser hasta el 0.8-1.5% siendo más frecuente entre la primera y segunda semana postquirúrgica; de forma similar la colocación de distintos dispositivos en sistema nervioso central como por ejemplo las válvulas de derivación ventrículo-peritoneal que hasta en el 32% de los causas podrían ser factores de riesgo para la presencia de una infección de sistema nervioso central [22].

La importancia de este apartado centra la atención en el que el paciente con un procedimiento extenso que involucre sistema nerviosos central la incidencia podría ser muy alta y la misma presencia de una infección localizada a sistema nerviosos central pudiera aumentar los días de estancia intrahospitalaria; por eso la recomendación del usos de tratamiento antibióticos generalizados de amplio espectro de forma profiláctica para la cobertura y prevención de infecciones es una medida que ha mostrado su efectividad sin embargo; la recomendación será siempre dirigir el tratamiento hacia los agentes etiológicos más comunes para cada centro hospitalario.

- **Manejo del dolor:**

Otras de las recomendaciones y puntos de suma importancia en la valoración de un paciente postquirúrgico, es el control del dolor; siendo este también un factor de riesgo para múltiples complicaciones posteriores. El uso de medicamentos analgésicos o sedantes sobre todo en pacientes con ventilación mecánica nos ayuda a reducir el dolor, estrés y la ansiedad así como de igual forma el tener un adecuado control de la sincronía entre el ventilador y el paciente; sin embargo el uso indiscriminado de estos medicamentos podrían tener efectos adversos o complicaciones con el aumento de los días de ventilación mecánica, la presencia de delirium y la prolongación de los días de estancia en terapia intensiva. Existen múltiples opciones para el tratamiento de la sedación y el dolor en estos pacientes ya sea mediante el uso de benzodiazepinas, alfa²-agonistas, propofol o ketamina; la recomendación siempre será encaminada en evitar la presencia de efectos adversos de cada uno de ellos; en la planeación de los días de ventilación mecánica y en la valoración del dolor y confort del paciente mediante el uso de diversas escalas [23].

Últimamente las indicaciones del uso de sedantes en pacientes de terapia intensiva han ido disminuyendo, tratando de buscar otras opciones terapéuticas para el manejo de la ansiedad y el dolor sin la necesidad de tener al paciente sedado; pues el uso indiscriminado de ciertos medicamentos han causado que cada vez sea más sea tomado en cuenta la presencia de delirium y alteraciones cognitivas como complicaciones propias de estas medidas; puesto que las alteraciones cognitivas en muchas ocasiones pudieran ser explicadas por los antecedentes neuroquirúrgicos de cada paciente pero siempre hay que considerarla como consecuencia del uso de algún medicamento. Indicaciones como el traumatismo craneoencefálico severo, el incremento abrupto de la presión intracraneal, el estatus epiléptico refractario, o el uso de parámetros altos en la ventilación mecánica solo son algunas de las más comunes que pudieran justificar la

presencia de una sedación profunda, sin embargo siempre es necesaria tener una meta bien establecida con una valoración constante mediante diversas escalas; por ejemplo la RASS, o el índice Biespectral (BIS), los cuales son usados de forma rutinaria en los pacientes de cuidados intensivos [19]. Este último es un método objetivo para la vigilancia de la sedación superficial y profunda, sobre todo en paciente con bloqueos neuromusculares en donde muchas ocasiones las escalas clínicas son poco útiles. El índice biespectral (BIS) se inicia con la adquisición de múltiples parámetros electroencefalográficos y tras su análisis ofrece un valor numérico que oscila entre 0-100; se recomienda tener un valor de BIS que asegure que el enfermo mantiene una sedación adecuada, donde el objetivo es un rango entre 40-60 [24].

Uno de los objetivos de una adecuada valoración y manejo de analgésico y sedantes es la prevención de efectos adversos de los mismo y reducir los días de estancia en la terapia intensiva. Complicaciones como el delirium pueden llegar a encontrarse hasta en el 80% de los casos, este puede estar manifestado por alteraciones cognitivas y en el comportamiento, presencia de movimientos anormales, y ser caracterizado con estados hiper o hipo actividad [23]. En pacientes postquirúrgicos el riesgo de padecer delirium en algún caso es hasta mayor sobre todo cuando se acompaña con otros factores de riesgo como estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos, alteraciones del sueño, alteraciones metabólicas o déficits neurológicos. En paciente neuroquirúrgicos el delirium podrían presentarse desde el 0.8% al 40.5% de los casos en paciente con procedimientos espinales y hasta en un 46.3% en paciente que se les haya realizado alguna craniectomía [25].

Se podrían incluir múltiples complicaciones que los pacientes llegan a presentar durante su estancia en terapia intensiva; en el cual el médico intensivista debe estar preparado para actuar de la forma más eficaz y eficiente ante cada una de ellas. En los últimos años con los avances

tecnológicos que han beneficiado en el monitoreo neuro intensivo, han beneficiado en la reducción de la mortalidad de los pacientes durante su estancia en la unidad de cuidados neuro intensivos; sin embargo se han observado mayor número de secuelas con aumento de la morbilidad y condiciones clínicas crónicas, relacionadas con las discapacidad física y cognitiva, el deterioro social, trastornos emocionales y la angustia psicológica que están interrelacionadas y se podrían determinar cómo en síndrome de cuidados intensivos posteriores [26].

III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.- Descripción de problema:

El amplio espectro de padecimientos neurológicos que existen el día de hoy en nuestro medio, ha obligado a la sociedad a un avance estricto en el conocimiento de nuevas técnicas de diagnóstico y tratamiento, cada vez es más común la presencia de técnicas de mínima invasión al momento del diagnóstico y en ciertos procedimientos quirúrgico. Nuestro centro hospitalario como centro de referencia del tercer nivel de atención agrupa un gran número de pacientes que requieren estos procedimientos; por lo que el conocer las principales complicaciones que presentan nuestros pacientes nos permitirá optimizar nuestros protocolos de atención.

2.- Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características de los pacientes neuroquirúrgicos que ingresan a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Infantil de México?

IV.- JUSTIFICACIÓN

A. IMPORTANCIA.

Se centra en la importancia de un monitoreo intensivo en los pacientes neuroquirúrgicos, aprovechar los avances de la ciencia y la relación de las variables hemodinámicas con la evolución neurológica, así como la importancia del diagnóstico temprano de diversas complicaciones relacionadas con los días de estancia y el tipo de procedimiento.

B. JUSTIFICACIÓN.

El amplio espectro de padecimientos neurológicos que existen el día de hoy en nuestro medio ha obligado a la sociedad a un avance estricto en el conocimiento de nuevas técnicas de diagnóstico de tratamiento; por lo que el conocer las principales complicaciones que presentan nuestros pacientes nos permitirá optimizar nuestros protocolos de atención.

C. VIABILIDAD.

Para el Hospital Infantil de México “Federico Gómez” como hospital de tercer nivel y al ser uno de los principales centros de referencia a nivel nacional, es de suma importancia conocer las principales complicaciones asociadas a los procedimientos quirúrgicos relacionando las bases fisiopatológicas para un diagnóstico temprano y tratamiento oportuno.

V.- HIPÓTESIS

El presente estudio es de características descriptivas, observacionales, motivo por el cual carece de hipótesis.

VI.-OBJETIVOS

A. Objetivo General

Caracterizar a la población neuroquirúrgica en la terapia intensiva pediátrica en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

B. Objetivos secundarios

- Describir la frecuencia y temporalidad de las principales complicaciones trans y postquirúrgicas.
- Describir la incidencia de secuelas y muerte.
- Describir los días de estancia en terapia intensiva y hospitalaria total.
- Describir la mortalidad de los pacientes neuroquirúrgicos.

VII.- SUJETOS, MATERIAL Y METÓDOS.

1.- Características del lugar.

El presente estudio se llevó a cabo en el área de terapia quirúrgica del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

2.-Diseño

a) Tipo de estudio: Diseño Observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo.

VIII.- CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Criterios de inclusión.

- Expedientes de pacientes hospitalizados en el área de cuidados intensivos pediátricos ingresados al cargo del servicio de neurocirugía en el postquirúrgico inmediatos
- Pacientes con edad de 0 a 17 años 11 meses.
- Cualquier sexo.

Criterios de exclusión

- Expedientes incompletos para su análisis.

IX.- CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA.

Se realizó un muestreo no aleatorizado por conveniencia de casos consecutivos en el periodo de estudio de enero del 2018 a diciembre del 2021.

X.-VARIABLES DE ESTUDIO.

1.- Descripción de las variables

Independiente.

Factores de riesgo asociados a las principales complicaciones en el postquirúrgico inmediato y mediato. Entre los que se consideraron:

- Edad
- Sexo
- Procedimiento electivo o urgencia
- Diagnóstico preoperatorio
- Diagnostico postoperatorio
- Uso de aminas al salir de quirófano

Dependiente

- Complicaciones metabólicas
- Complicaciones hemorrágicas
- Complicaciones neurológicas
- Complicaciones infecciosas
- Fallo a la extubación
- Días de ventilación mecánica
- Días de estancia intrahospitalaria
- Días de estancia en terapia intensiva
- Muerte.

2.- Caracterización de las variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL.	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE
Diagnóstico Preoperatorio	Proceso de identificación de enfermedad, lesión o afección a partir de los signos y síntomas presentados por la historia clínica o examen físico del paciente.	Diagnóstico de ingreso previo al procedimiento quirúrgico	Cualitativa nominal
Diagnóstico Postoperatorio	Proceso de identificación de enfermedad, lesión o afección a partir de los signos y síntomas presentados por la historia clínica o examen físico del paciente.	Enfermedad o lesión del paciente posterior al procedimiento quirúrgico realizado. En caso de tumores y lesiones de SNC, el diagnóstico es histopatológico	Cualitativa nominal
Sexo	Condición orgánica que distingue a los pacientes en machos y hembras	Se refiere al fenotipo del paciente dado por las características de los genitales externos	Cualitativa nominal dicotómica
Edad	Tiempo de vida de una persona desde su nacimiento hasta la actualidad	Meses o años de vida hasta el momento del ingreso a la terapia intensiva.	Cuantitativa Discreta
Uso de aminas en el quirófano	Medicamentos vasoactivos los cuales regulan el tono vascular y la función miocárdica para asegurar el suministro de oxígeno, nutrientes y hormonas a los tejidos [27]	Presencia de medicamentos inotrópicos o vasopresores, durante el procedimiento quirúrgico	Cualitativa Ordinal dicotómica
Complicaciones Hemorrágicas	Presencia de sangrado anormal secundario a una lesión arterial o venosa o la presencia alteraciones en la coagulación	Presencia de sangrado de sistema nervioso posterior al procedimiento quirúrgico, diagnosticado por estudio de imagen y durante la estancia del paciente en terapia intensiva.	Cualitativa nominal
Complicaciones metabólicas	Trastornos metabólicos o hidroelectrolíticos secundarios al tipo de procedimiento quirúrgico	Afecciones en los niveles de glucosa, amonio, o alteraciones hidroelectrolíticas (ej. Diabetes insípida, cerebro perdedor de sal, etc.) posterior al procedimiento quirúrgico y durante su estancia en terapia intensiva	Cualitativa nominal
Complicaciones infecciosas	Presencia de respuesta inflamatoria sistémica o localizada secundario a la presencia de patógenos microbiológicos.	Presencia de datos de respuesta inflamatoria sistémica o datos clínicos sugestivos de un proceso infeccioso activo en sistema nervioso central o en sitio quirúrgico durante su estancia intrahospitalaria	Cualitativa nominal
Complicaciones neurológicas	Alteraciones en sistema nervioso central posteriores a procedimientos realizados	Alteraciones cognitivas, de movimiento, sensoriales, o la presencia de crisis convulsivas posteriores a la cirugía realizada y durante su estancia intrahospitalaria	Cualitativa nominal
Días de ventilación mecánica	Tiempo Transcurrido en el cual el paciente por diversos motivos es dependiente a un ventilador mecánico.	Días totales desde su ingreso a terapia intensiva en el postquirúrgico inmediato en el cual es dependiente de ventilación mecánica sin importar la causa.	Cuantitativa discreta
Fallo a la extubación	La necesidad de recolocar el tubo endotraqueal durante la siguientes 48 hrs. Posteriores a la extubación programada del paciente.	La necesidad de reintubación en las siguientes 48 hrs, y durante la estancia en terapia intensiva.	Cualitativa nominal dicotómica
Días de estancia en terapia intensiva		Tiempo el cual el paciente se encontró en el servicio de terapia intensiva desde su estado quirúrgico inmediato	Cuantitativa discreta

XI.- POBLACIÓN

- **Población objetivo**

Pacientes neuroquirúrgicos inmediatos.

- **Población legible**

Pacientes pediátricos del servicio de terapia intensiva que ingresaron posterior a un procedimiento neuroquirúrgico de enero del 2018 a diciembre del 2021.

XII.- UBICACIÓN TEMPORO ESPACIAL

El presente estudio se llevó a cabo mediante de la revisión de expedientes electrónicos y físicos de los pacientes que fueron hospitalizados a cargo del servicio de neurocirugía en el área de terapia intensiva quirúrgica, durante el periodo de enero del 2018 a diciembre del 2021.

XIII.- DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

Previo a la realización del análisis estadístico se revisaron expedientes electrónicos y físico en donde se tomaron en cuenta cada una de las variables anteriormente comentadas; se realizó descripción de los resultados obtenidos, así como la distribución de los datos, tomando en cuenta las variables demográficas como, edad, sexo; y si la presencia del procedimiento fue de forma electiva o no. De igual forma procedimos a la descripción de los principales diagnósticos pre y postquirúrgico, así como la distribución por edad y sexo.

Se categorizó cada una de las variables cuantitativas continuas; días de ventilación mecánica, días de terapia intensiva y días en hospitalización y se sacaron parámetros como moda, media y mediana.

a) Delimitación del tipo de estudio

El presente estudio fue una cohorte retrospectiva; mediante la revisión de expedientes electrónicos y físicos, con previa revisión de las libretas de ingreso de paciente a la terapia intensiva; en donde se recabaron cada variable como la fecha de ingreso, número de expediente y nombre; de los pacientes ingresados en el postquirúrgico inmediato del servicio de neurocirugía.

b) Delimitación de recursos humanos y financieros.

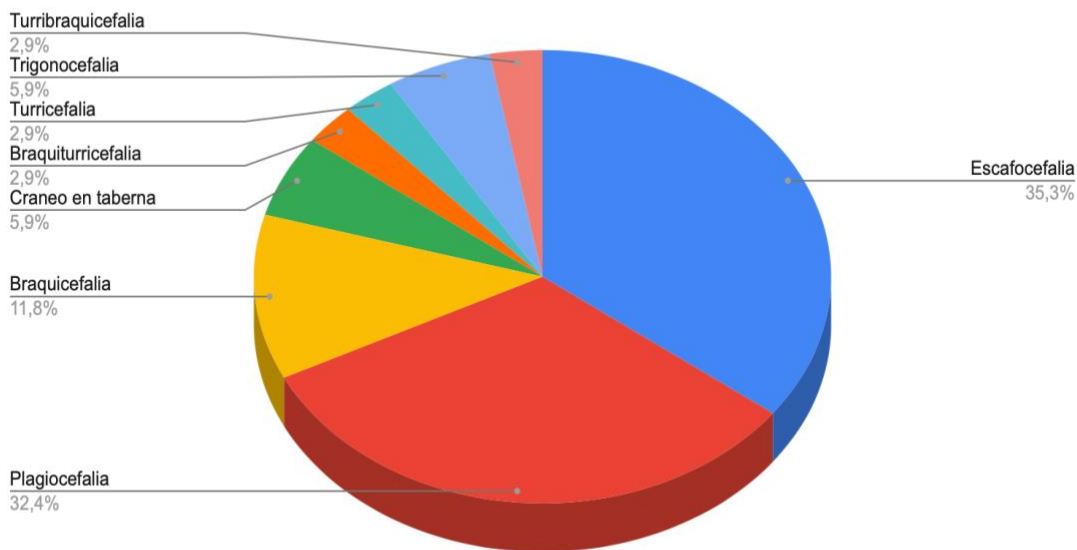
Todos los expedientes fueron revisados con apoyo del personal del archivo clínico del Hospital Infantil de México Federico Gómez, durante el periodo previamente establecido anteriormente.

XIV.- RESULTADOS

De acuerdo con libretas de ingresos a la terapia intensiva se observaron un total de 280 ingresos a cargo del servicio de neurocirugía de los cuales se revisaron un total de 85 expedientes de pacientes en un periodo de enero del 2018 al 2021; 44 (51.8%) fueron del sexo masculino y 41 (48.2%) femenino. De total de procedimientos realizados n=69 (81%) fueron de forma electiva y n=16 (19%) de carácter urgente. De los 69 ingresos que fueron secundarios a procedimientos realizados de forma electiva; en solo n=43 (50.6%) pacientes no llegaron a presentar ningún tipo de complicación durante su estancia intrahospitalaria y de los 16 pacientes en los que el ingreso fue por algún procedimiento de carácter urgente en 9 pacientes (56.2%) presentaron complicaciones durante su estancia en terapia quirúrgica y solamente n=7 (43.8%) no se llegó a presentar algún tipo de complicación. El rango de edad de los pacientes admitidos fue: n=23 (27.1%) menores de un año, n=24 (28.2%) de 1 a 5 años, n=16 (18.8%) de 5 a 10 años, n= 20 (23.5%) de 10 a 15 años y solamente n= 2 (2.4%) mayores de 15 años.

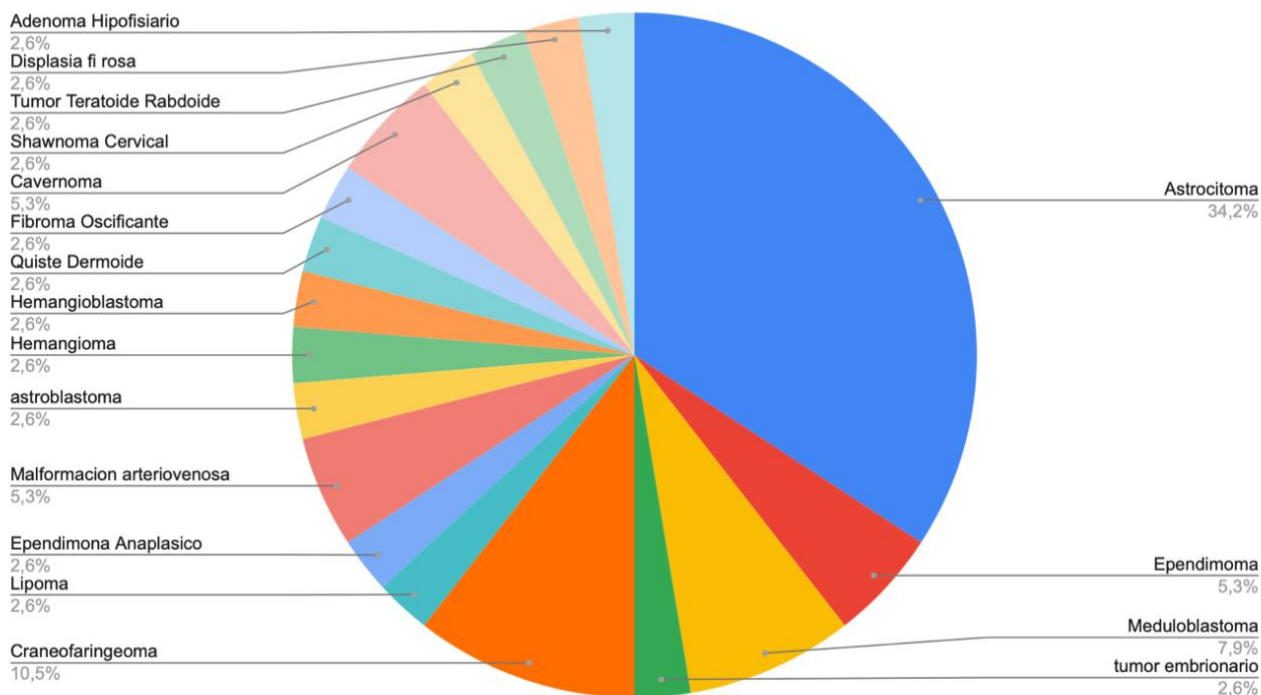
El diagnostico postquirúrgico más frecuente fue la remodelación craneal el cual se realizó en el total de 36 pacientes (42.4%) encontrando que la malformación que más se llegó a encontrar fue la escafocefalia; la cual se definió como la fusión prematura de la sutura sagital que se extiende de adelante hacia atrás en la parte superior del cráneo. Gráfico 1 “Malformaciones de cráneo en pacientes postoperados de remodelación craneal”.

Malformaciones de Craneo en pacientes post operados de remodelación craneal



En 38 pacientes (44.7%) el motivo de ingreso a terapia fue la resección tumoral, de estos pacientes se llegó a observar que el diagnóstico postquirúrgico más frecuente fue la presencia de un astrocitoma $n=13$ (34.2%) seguidos del meduloblastoma $n=3$ (7.9%) y el epéndimoma en 2 (5.3%) de los pacientes. Gráfico 2 "Distribución de diagnóstico tumorales más frecuentes en SNC."

Distribución de Diagnóstico Tumorales mas frecuentes en SNC-



Los pacientes ingresados a la terapia intensiva estuvieron en promedio un total de 3 días hospitalizados en la misma (rango de 1 a 22 días), y el promedio de días hospitalizados en la institución fue de 12. Del total de paciente; n=38 (44.7%) requirieron ventilación mecánica a su ingreso con promedio de 4 días (rango 1 a 17 días) y se observó que el 10% del total de pacientes admitidos llegan a presentar fallo a la extubación siendo la causa principal en el 6% de los casos el deterioro neurológico. A pesar de esto; de ese 10% que presento falla a la extubación el 70% requirieron traqueostomía previa a su egreso de la terapia intensiva.

De los 85 pacientes admitidos, se encontraron de forma general 64 complicaciones diferentes en al menos 42 (49.5%) pacientes. Siendo las más frecuentes; las complicaciones infecciosas n=20 (23.5%), seguidas de las alteraciones neurológicas posteriores al procedimiento quirúrgico n=19 (22%) y las metabólicas en 11 (13%) pacientes.

Dentro de las complicaciones neurológicas descritas se observó que en 66 (77.6%) pacientes no llegaron a presentar algún tipo de deterioro secundario al procedimiento quirúrgico al egreso hospitalario y solamente 19 pacientes (22%) quedo con alguna secuela neurológica. Sin embargo 6 pacientes (7%) presentaron algún tipo de déficit cognitivo a su egreso seguidos de las crisis convulsivas en 5 pacientes (5.9%); el caso más severo de deterioro neurológico fue secundario a la resección de un tumor teratoide rabdoide, el cual llevo a presentar tanto deterioro motor, sensitivo, cognitivo y crisis convulsivas.

En 20 pacientes (23.5%) presentaron algún tipo de proceso infeccioso posterior al procedimiento quirúrgico; en su mayoría; 11.8% de los pacientes, fue un proceso infeccioso inespecífico, con datos clínicos de respuesta inflamatoria sistémica sin foco aislado, y solamente en el 7% de los pacientes se llegó a documentar la presencia de una infección a sistema nervioso central.

En 11 pacientes (13%) se llegó a documentar algún tipo de complicación metabólica, siendo la más frecuente la diabetes insípida; el cual se aisló en 5 pacientes (5.9%), esta se presentó mayormente en pacientes postoperados de la resección de un craneofaringeoma. Complicaciones como el síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética y el síndrome perdedor de sal se encontraron en igual proporción; únicamente en 3 pacientes (3.5%).

Del total de paciente; n= 6 (7%) llegaron a presentar algún tipo de complicación hemorrágica posterior al procedimiento quirúrgico realizado; misma que requirió algún procedimiento en el quirófano para su tratamiento.

XV.-DISCUSIÓN

El presente estudio nos ayudó a caracterizar a la población neuroquirúrgica del Hospital Infantil de México; en donde encontramos que los diagnósticos más frecuentes es la remodelación craneal y la resección de tumores. En el primer caso el 42.6% de los pacientes que ingresaron fueron secundarios a una remodelación craneal siendo el diagnóstico prequirúrgico más frecuente la presencia de escafocefalia, de acuerdo a revisiones en la literatura en nuestro país se encontró que el 37.5% de los pacientes que tienen antecedentes de craneosinostosis son secundario a esta malformación [28]; cifra similar a la encontrada en el presente estudio con un 35.7%, siendo diagnosticada desde el primer año de vida y con una edad de atención quirúrgica entre los 4-15 meses de vida, en su mayoría no presentaron complicaciones, solo 3 casos requirieron ventilación mecánica invasiva en el postquirúrgico inmediato y ninguno de ellos tuvo fracaso a la extubación. La complicación más frecuente descrita en pacientes postoperados de remodelación craneal, es el sangrado posquirúrgico en el 19.5% de los casos, nosotros observamos que solo el 8% llegan a tener complicaciones similares siendo el sangrado en sitio de lesión lo más frecuente

El tumor de sistema nervioso central; de acuerdo a la literatura comentada anteriormente, en el 34.2% es la presencia de astrocitoma, existen reportes en América en donde se estima de 5.67 por cada 100, 000 personas; y en México se cree que es la causa más frecuente de tumor solido pediátrica. En Estado Unidos; de acuerdo a una revisión del 2018, pone en primer lugar al astrocitoma pilocítico (17.6%), Gliomas de alto grado (11.1%), gliomas de alto grado 14.3% y otros tumores ependimarios (5.5%) [29]. En el estudio realizado, en los últimos tres años se observó que de igual forma el más frecuente es el Astrocitoma (34.5%), seguido de tumores como meduloblastomas (7.6%), epéndimoma (5.3%) y el craneofaringioma (10.5%). De este último; el craneofaringioma, con una edad de diagnóstico entre 6-10 años, fue el único en el cual todos los pacientes que ingresaron a la terapia intensiva llegaron a presentar alteraciones metabólicas como la diabetes insípida; en la literatura se expresa que la edad de presentación de estos tipos de tumores es entre los 7-12 años de vida y que las manifestaciones clínicas más frecuentes son las alteraciones endocrinológicas y las alteraciones visuales secundarias a su localización.

De forma generaliza, el porcentaje de complicaciones en el estado postquirúrgico fue del 49.6%, en los estudios comentados con anterioridad, se observó que la prevalencia de complicaciones fue del 14.3% y que de 38 000 casos solo el 6% fueron de forma urgente; cifras mucho mayores en comparación al presente estudio.

De las infecciones revisadas en el presente estudio de forma generalizada se observó la presencia que el 23.5% de los pacientes llegaron a presentar un proceso infeccioso; este porcentaje en comparación a la literatura comentada anteriormente; en donde hace mención de que el 4.1% de 833 paciente llegaron a presentar algún tipo de infección, concluimos que el porcentaje es muy mayor en donde algunos casos mencionan hasta una incidencia del 1.5%. [22]

Otras de las complicaciones, de las cuales tienen peor pronóstico a mediano y largo plazo, es la presencia de crisis convulsivas, la cual de acuerdo estudios realizados en Europa, se observó que la presencia de crisis convulsivas varía entre el 11.7 y 14.5% dependiendo de la localización de la lesión, cifras mucho mayores comparadas con el 5.7% del presente estudio.

El medico intensivista dentro su formación tiene que comprender que las intervenciones en forma temprana llegaran a repercutir en el pronóstico a largo plazo y sus decisiones no terminan al momento que el paciente egresa de la terapia. En pacientes neuroquirúrgicos las secuelas neurológicas son de las complicaciones descritas; entre 5-7% de los pacientes llegaron a presentar algún tipo de complicación al momento de su egreso; ya sea la presencia de déficit cognitivo y motor; cifras en donde aparentemente son menores en comparación a estudios revisados en donde se encontró que el 9.8% de los pacientes llevo a presentar alguna alteración en la inteligencia, memoria (17.7%) y atención (27.9%)^[30]

XVI.- CONCLUSIONES

De acuerdo con los revisado con anterioridad podemos concluir lo siguiente:

- Los resultados concuerdan con lo revisado por la literatura, en donde los tumores más frecuentes; los astrocitomas, y las malformaciones de cráneo más frecuentes; la escafocefalia, son los diagnósticos más frecuentes. Y la edad de atención de las alteraciones y malformaciones de cráneo son entre pacientes menores de 1 años hasta los 10 años.
- Las cifras de complicaciones observadas en nuestra instrucción son mucho mayores en comparación a la literatura revisada.
- Las infecciones a sistema nervioso central o las infecciones en la terapia intensiva posterior a algún procedimiento neuroquirúrgico tiene cifras más altas en comparación a la literatura comparada.
- Sin embargo, en un porcentaje de pacientes llego a presentar algún tipo de crisis convulsivas a su egreso; de igual manera la presencia de algún deterioro neurológico es mucho menor que la comparada con otras instituciones aparentemente.

XVII.- PERSPECTIVAS Y RECOMENDACIONES

Debido que el porcentaje general de complicaciones en la terapia intensiva es mucho mayor a los descrito anteriormente, se debe prestar mas atención en los factores de riesgos; la presencia de tiempo tiempo quirurgico, y el tiempo de retraso desde su diagnostico a la atención; son solo algunos de los factores que se podrian considerar para estudios posteriores.

Las infecciones son de las complicaciones mas frecuentes, mismas que pudieran ser prevenidas desde el estado prequirúrgico, medidas como lavado de manos y la realización de procedimientos con tecnica esteril se podrian a considerar para su reforzmiento. A pesar que las infecciones son muy frecuentes, hacen falta la presencia de estudios donde se describa cuales son los agentes etiologicos mas frecuentes, el tipo de infección y la susceptibilidad al manejo antibiotico .

Llamaria la atencion como tema de estudios posteriores, la realización de valoraciones conjuntas con el servicio de neurologia, psicologia o psiquiatria, para el seguimiento a mediano y largo plazo. Asi como la aplicación de encuestas para valoración de neurodesarrollo e inteligencia emocional

XVIII.- BIBLIOGRAFIA

- [1] J. Cappel y S. G. Kernie, «Advances in Pediatric Neurocritical Care,» *Pediatric Clinical Neurology*, vol. 60, pp. 709-724, 2013.
- [2] J. E. Fugate, «Complications of neurosurgery,» *Continum*, vol. 21, n° 5, pp. 1422-1444, 2015.
- [3] E. J. Van Lindert, H. Deyle y J. Leonardo, «Prospective review of a single center's general pediatric neurosurgical intraoperative and postoperative complication rates,» *Journal of Nuerosurgical Pediatrics*, vol. 13, pp. 107-114, 2014.
- [4] E. Monteverte, P. Neira, A. Perez, G. Morales y L. Landry, «Curren status of pediatric neurocritical care in Argentina,» *Brief Reports*, vol. 118, n° 3, pp. 204-213, 2020.
- [5] M. S. Wainwrigth, «Neurologics complications in the Pediatric Intensive Care Unit,» *Chil Neurology*, vol. 24, n° 1, pp. 288-299, 2018.
- [6] E. Sader, J. Moore y A. M. Cervantes Arslanian, «Neurosurgical infections,» *Seminary in neurology*, vol. 39, pp. 507-514, 2019.
- [7] C. Bokop Fotso, D. T. Abaver, D. Muballe, S. Vasaikar y T. Apalata, «Postoperative infections. etiology, incidence and risk factor among neurosurgical patients in Mthatha South Africa,» *South Africa Medical Journal*, vol. 110, n° 5, pp. 403-408, 2020.
- [8] L. Massimi, D. Battaglia , S. Bianchi, E. Peppucci y C. Di Rocco, «Postoperative epileptic seizures in children: Is the brain incision a risk factor?,» *Neurosurgery*, vol. 0, n° 0, 2017.
- [9] A. Dubey, W. S. Sung, M. Shaya, R. Patwardhan , . B. Willis, D. Smith y A. Nanda, «Complications of posterior cranial fosa surgery. An institutional experience of 500 patients,» *Surgical Neurology*, vol. 72, pp. 369-375, 2009.
- [10] L. Kadri , J. Johanna, M. K. Silvasti-Lundell, J. Antinheimo, J. Hernesniemi y T. T. Niemi, «Incidende of postoperative hematomas requiring surgical treatment

in neurosurgery: a retrospective observational study,» *World Neurosurgery*, 2017.

- [11] A. M. Cook, G. M. Jones, G. W. J. Hawryluk, P. Mailloux, . D. McLaughlin, A. Papangelou, S. Samuel, S. Tokumary, C. Venkatassubramian, C. Zacko y L. L. Zimmerman, «Guidlines for the treatment for the acute treatment of cerebral edema in neurocritical care patients,» *Neurocritical Care Society*, vol. 32, pp. 647-666, 2020.
- [12] G. Rodriguez Boto, M. Rivero Garvia, R. Gutierrez Gonzalez y J. Marquez Rivas, «Conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral y la monitorización de la presión intracraneal,» *Elsevier*, vol. 30, nº 1, pp. 16-22, 2015.
- [13] D. Abreu Perez y A. d. J. Lacerda Gallardo, «Características anatómicas y fisiológicas que influyen en la presión intra craneal y la presión de perfusión cerebral en el paciente pediátrico con traumatismo craneoencefálico,» *Medicina clínica y social*, vol. 5, nº 1, pp. 2521-2583, 2021.
- [14] G. Meyfroidt, P. Bouzat, M. P. Casaer, R. Chesnut, S. R. Hamada, R. Helbok, P. Hutchinson, A. E. R. Mass, G. Manley, D. K. Menon, V. F. Newcombe, M. Oddo, C. Robba, L. Shutter y Smith, «Management of moderate to severe traumatic brain injury: an uptodate for the intensivist,» *Intensive Care Med*, 2022.
- [15] A. C. Guyton y J. E. Hall, Tratado de fisiología médica, Jackson Mississippi: Elsevier.
- [16] M. Santafe Colomina, F. Arian Abello, A. Sanchez Corral y R. Ferrer Roca , «Optimización del manejo del paciente neuroquirúrgico en medicina intensiva,» *Medicina intensiva*, vol. 43, nº 8, pp. 489-496, 2019.
- [17] S. Araujo de Franca, W. M. Tavares, A. S. M. Salinet, W. S. Paiva y M. J. Texeira , «Early tracheostomy in severe traumatic injury patients: A meta-analysis and comparision with late tracheostomy,» *Critical Care Medicine*, vol. 48, nº 4, pp. 325-331, 2020.

- [18] R. Algahtani y A. Merenda, «Multimorbidity and critical care neurosurgery: minimizing major perioperative cardiopulmonary complication,» *Neurocritical Care*, vol. 34, pp. 1047-1061, 2021.
- [19] M. T. Tobey, «Postoperative Management in the neurocritical care,» de *Neurocritical care*, Cambridge university press, 2019, pp. 299-313.
- [20] D. Godoy, R. Badenes y F. Murillo Cabezas, «Ten physiological commandments for severe head injury,» *Revista española de anestesiología y reanimación*, vol. 1227, pp. 1-13, 2020.
- [21] A. Tariq, P. Aguilar Salinas, R. A. Hanel, N. Naval y M. Chmayssani, «The role of ICP monitoring in meningitis,» *Neurosurgical Focus*, vol. 45, nº 5, 2017.
- [22] J. Farina , A. M. Colque, M. Del Castillo, A. Cremona , W. Cornistein y M. I. Steneloni, «Infecciones postneuroquirúrgicas. Puesta al día y recomendaciones intersociedades,» *Medicina*, vol. 79, nº 6, pp. 483-492, 2019.
- [23] H. A. B. Smith, J. Besunder, K. A. Betters, P. N. Johnson , V. Srinivasan, E. Farrington, B. Golianu, A. Godsahl y L. Acinelli, «2022 Society of Critical Care medicine clinical practice guidelines on prevention and management of pain, agitation, neuromuscular blockade, and delirium in critically ill pediatric patients with consideration of ICU environment and early mobility,» *Pediatric Critical Care Medicine*, vol. 23, nº 2, 2022.
- [24] S. Saboya Sanchez, A. Martin Vivas, J. A. Silva Obregon, M. A. Romero Ortega, C. Chamorro Jambrina, I. La Torre Marco y J. E. Camarero, «Monitorización de la sedación profunda. El monitor BIS,» *Enfermería Intensiva*, vol. 20, nº 4, pp. 159-166, 2009.
- [25] G. Kose, K. Sirin, M. Balin Inel , S. Mertoglu, R. Aksakal y S. Kurucu, «Prevalence and factors affecting postoperative delirium in a neurosurgical intensive care unit,» *Journal of Neuroscience Nursing*, vol. 53, nº 4, 2021.
- [26] C. N. Williams, C. Eriksson, J. Piantino , T. Hall, D. Moyer, A. Kirby y C. McEvoy, «Long-term sequelae of pediatric neurocritical care: The Parent Perspective,» *Journal pediatric intensive care*, 2018.

- [27] A. Garcia Canales, R. A. Peña Juárez y L. d. M. Sandoval Franco, «Vasopresores e inotropicos: uso en pediatría,» *Archivos de cardiología de México*, vol. 88, nº 1, pp. 39-50, 2018.
- [28] E. Davalos Ruiz, M. E. Haro Acosta, C. Goroty Soriano , L. Lopez Lopez y A. Roman Matus , «Manejo Quirúrgico de craneosinostosis en hospital de segundo nivel. Experiencia de 5 años,» *Revista MEXicana de Neurociencia*, vol. 19, nº 1, 2018.
- [29] Y. T. Udaka y R. J., «Pediatric Brain Tumor,» *Neurologic Clinics*, vol. 36, pp. 533-556, 2018.
- [30] K. R. Krull, K. K. Hardy, I. Schuitema y S. R. Kesler, «Neurocognitive outcomes and interventions in long term survivors of childhood cancer,» *Journal of Clinical Oncology*, vol. 36, nº 21, 2018.
- [31] G. Hauseusler, F. Carlesse y R. Phillips, «And updated systematic review and methaanalysis of the predictive value of serum biomarkers in assessment of fever durin neutropenia in children with cancer,» *The pediatric infectious disease journal*, vol. 32, nº 10, Octubre 2013.
- [32] J. Shlesselman y P. Stolley, «Cohort and case control sampling schemes. Design conduct, analysis in monographs in Epidemiology and Biostatisticas,» *Oxford University*, 1982.

**SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL INFANTIL DE
MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ
SERVICIO DE TERAPIA
INTENSIVA PEDIÁTRICA**

Para la Tesis de: "Complicaciones de pacientes neuroquirúrgico en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Infantil de México Federico Gómez"
INTRUCCIONES DE LLENADO: Escriba, tache o circule la opción que corresponda.

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del paciente _____
Fecha _____
Folio _____ Edad _____

Diagnostico Prequirúrgico _____ Diagnóstico Postquirúrgico _____
Fecha de ingreso a terapia intensiva _____ Días totales en terapia intensiva _____
Días hospitalización _____

DATOS DE LA INTERVENSIÓN

Variable	Resultado	Operalización
Aminas en el quirófano		1.-Si 2.-No
Complicaciones Hemorrágicas		0.-No 1.-Hemorragia intraparenquimatosa 2.-Hemorragia Subaracnoidea 3.-Hemorragia intraventricular 4.-Evento protrombótico 5.- Hemorragia en sitio lesión
Complicaciones metabólicas		0.-No 1.-SIADH 2.-Síndrome perdedor de sal 3.-Diabetes insípida 4.-Hipoglicemias 5.-Hiperglicemia
Complicaciones infecciosas		0.-No 1.-Infección local 2.-Infección en sistema nervioso central. 3.-Infeccion sistémica inespecífica 4.-Neumonía No específica
Complicaciones neurológicas		0.-No 1.-Deficit Motor 2.-Deficti cognitivo 3.-Deficit sensitivo 4.-Crisis convulsivas
Días de ventilación mecánica		
Fallo a la Extubación		1.-Si 2.-No

Cronograma de Actividades

**SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ
SERVICIO DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**

Año	2021	2022								
Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Actividad	Planeación del tema y realización del protocolo de investigación	Inicio de Tesis	Revisión con asesor clínico y metodológico				Entrega a enseñanza del HIMFG			