



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARIA DE SALUD

Instituto Nacional de Pediatría

***FACTORES DE RIESGO PARA REINTUBACIÓN NO PLANEADA
POSTOPERATORIA EN PACIENTES NEUROQUIRÚRGICOS EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE PEDIATRÍA DE 2008 A 2017.***

TESIS

Para obtener el título de subespecialidad en

ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

Presentado por Dra. Josefina Colín Hernández

Tutor de tesis: Dra. Erika León Álvarez

Ciudad de México 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

Portada -----	1
Índice -----	3
Marco teórico -----	4
- Antecedentes -----	4
- Factores de riesgo -----	5
- Complicaciones -----	7
- Extubación temprana -----	9
Planteamiento del problema -----	12
Justificación -----	13
Objetivos -----	14
Metodología -----	15
Secuencia de variables -----	16
Resultados -----	21
Discusión -----	24
Conclusiones -----	25
Bibliografía -----	26

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

La emersión temprana y predecible de la anestesia es la mayor preocupación en el paciente neuroquirúrgico y un paciente despierto es el mejor y más barato monitor que existe. (1)

Un paso crítico durante la emersión de la anestesia general es la extubación. Se ha demostrado que más del 20% de las complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea ocurren en esta fase y sus consecuencias más graves incluyen hipoxia y muerte. (2)

La incidencia de falla a la extubación y reintubación en el paciente neurocrítico, es del 10 – 15%, y se asocia a larga estancia intrahospitalaria y resultados no satisfactorios en la calidad de vida del paciente. Las causas incluyen pérdida de los reflejos protectores de la vía aérea, debilidad muscular, deterioro del estado de conciencia, inapropiada administración de líquidos, y alteraciones en la mecánica ventilatoria. (3)

En adultos, el manejo anestésico guiado por BIS (Índice Biespectral) ha demostrado ser una herramienta confiable para predecir la rápida recuperación anestésica en adultos y la reducción del consumo de opioides, sobre todo en los cuales, el manejo anestésico fue a base de anestesia total intravenosa. Ya que el nivel más bajo de autorregulación cerebral en el paciente pediátrico es desconocido, hay riesgo de hipoperfusión, sobretodo en la anestesia profunda en periodos de sangrado masivo. La técnica más utilizada es la combinación de algún anestésico inhalado y opioides. La dexmedetomidina puede ser usada como adyuvante, no afecta el neuromonitoreo transoperatorio, reduce la cantidad de opioides utilizados y reduce al mínimo el hecho de ingresar pacientes a terapia intensiva con apoyo ventilatorio, por exceso de anestésicos. (4).

En niños mayores de 2 años, se ha correlacionado bien con las escalas de sedación, sin embargo, el algoritmo actual de BIS que se utiliza en adultos, no es aplicable en menores de 6 meses por su poca correlación entre su uso y la profundidad anestésica, por lo que en este grupo de edad es necesario crear un algoritmo específico para poder utilizarlo de manera confiable. (5, 6)

Es sumamente importante enfatizar que los parámetros tradicionalmente usados para extubación en UCI, no son totalmente aplicables en el paciente neuroquirúrgico, ya que éste posee características únicas, derivadas de la patología de base. (3)

Factores de riesgo

Los tumores intracraneales representan las lesiones sólidas malignas más comunes en la infancia, y su localización e histología son significativamente diferentes que en los adultos. Los pacientes pediátricos tienen mayor riesgo de falla respiratoria y cardiovascular perioperatoria que los adultos. La edad es sumamente importante en neurocirugía. Los efectos sistémicos de la anestesia general y el estrés fisiológico de la cirugía impactan en este vulnerable grupo. (7)

Muchos de los tumores en niños son de fosa posterior, los cuales pueden afectar los centros respiratorios, y su daño puede causar apnea y obstrucción de la vía aérea, además de tener un impacto directo en la capacidad de mantener los reflejos protectores de la vía aérea después de la extubación. (8)

Los tumores supratentoriales son comunes en infantes y adolescentes. En los primeros, los más comunes son tumores embrionarios, mientras que los craneofaringiomas ocurren frecuentemente en adolescentes y pueden asociarse a disfunción hipotalámica e hipofisaria. (9)

Sólo una pequeña proporción de los pacientes neuroquirúrgicos electivos requieren intervenciones médicas específicas y monitoreo invasivo.

Entre estos, los pacientes sometidos a craniotomías tienen alto riesgo de complicaciones en el periodo postoperatorio inmediato y pueden requerir neuromonitoreo avanzado, así como sedación prolongada en la unidad de cuidados intensivos (UCI). La decisión de la extubación postquirúrgica inmediata en el paciente neuroquirúrgico, es más compleja que en otro tipo de cirugía ya que depende de varias condiciones sistémicas y cerebrales. (10)

Los criterios para requerir una cama en UCI después de una craniotomía, dependen de cada centro hospitalario, sin embargo, la mayoría coinciden en los siguientes: edad >65 años, diabetes, y lesiones vasculares; los cuales son prácticamente nulos en edad pediátrica. (11) Otros son el anticipado tiempo prolongado de cirugía, la pérdida sanguínea excesiva transoperatoria, y el alto

riesgo anestésico.(10)

El sitio y tipo de lesión a reseca son aplicables en este grupo etario; como las lesiones supratentoriales, tumores vasculares, malformaciones arteriovenosas, tumores talámicos, hipotalámicos o cualquier lesión infratentorial (11), donde la optimización de la perfusión cerebral debe extenderse al período postoperatorio manteniendo adecuada volemia y usando sedantes y analgésicos para evitar la hipocapnia producido por la hiperventilación y el llanto. (9)

Por lo que, particularmente en estos casos, se prefiere la ventilación mecánica electiva o profiláctica, que provee adecuada oxigenación, disminuye el trabajo respiratorio, y permite al cuerpo recuperar su estado de homeostasis antes de que pueda mantener por sí mismo la ventilación espontánea. Dados los factores de riesgo específicos en el paciente neuroquirúrgico para presentar complicaciones, el principal beneficio de la ventilación mecánica electiva es prevenir el compromiso cardiovascular y respiratorio que representa una reintubación de urgencia. (10)

Sin embargo, no se debe olvidar que la ventilación mecánica no es inocua y que el principio más importante en neuroanestesia es conservar la función neurológica, por lo que la extubación temprana juega también un papel crítico. (1)

También la cirugía de columna, sobre todo las descompresiones de múltiples niveles y fusiones vertebrales, al requerir tiempo quirúrgico y anestésico prolongados pueden tener complicaciones como edema en la vía aérea e intubación postoperatoria prolongada. En un estudio prospectivo, realizado por Zirka y colaboradores, encontraron que los factores de riesgo relacionados con el retraso en la extubación, específicamente en cirugía de columna son edad, estad físico de la American Society of Anesthesiology (ASA), duración de la cirugía, volumen de cristaloides, coloide y de sangre administrados, cambio del residente de anestesia y del adscrito por término de turno (12), lo último siendo reafirmado en un estudio posterior en 2016 (2).

En el postoperatorio los factores que modifican la vía aérea del paciente y la capacidad para mantenerla permeable incluyen diferencias anatómicas, efectos residuales anestésicos y cambios fisiológicos. (2)

Complicaciones

La incidencia de complicaciones postoperatorias que ocurren en sala de recuperación se reportan tan altas como 30% para la población quirúrgica en general, e incluso mayor en el paciente neuroquirúrgico (54.5%). Los más frecuentemente reportados son náusea y vómito, temblor y deterioro cardiovascular y respiratorio. (13)

La relevancia clínica de los sistemas de valoración de riesgo preoperatorio en predecir los resultados de los pacientes neuroquirúrgicos ha sido poco estudiado. En una revisión de la literatura, hecha por Reponen y colaboradores (14) demostraron que la clasificación de ASA para riesgo quirúrgico predice la mortalidad a corto plazo (30 días) de los pacientes con tumores intracraneales.

La recuperación de la anestesia general es un período caracterizado por estimulación simpática, el cual se asocia a un aumento en el consumo de oxígeno, secreción de catecolaminas, taquicardia e hipertensión. Estas respuestas cardiovasculares y metabólicas alteran el equilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno, por lo que la modulación de la respuesta simpática puede ayudar a mantener la estabilidad hemodinámica y disminuir la morbilidad en pacientes con alto riesgo quirúrgico. Idealmente, la emersión anestésica del paciente neuroquirúrgico debe ser suave, progresiva y permitir una valoración neurológica precoz. Actualmente, es posible gracias a los avances en las técnicas quirúrgicas y anestésicas que hacen cada vez menores los retrasos en la extubación. (1,15)

Dentro de las complicaciones asociadas a reintubación temprana, se encuentra la patología laríngea, presente en más de 75% de los pacientes con ventilación mecánica. Sus variantes incluyen edema, ulceración de la mucosa, parálisis de cuerdas vocales y granuloma. Más de una puede estar presente y contribuir al estridor laríngeo después de la extubación, cuya incidencia es del 1 al 30%, conduciendo al 15% de las reintubaciones tempranas. Los factores de riesgo para que se presente son: género femenino, intubación nasal, intubación traumática, tubo endotraqueal grande comparado con la talla, altas presiones de inflado del tubo. El tratamiento profiláctico del estridor inspiratorio con corticoesteroides (metilprednisolona 1mg/kg/día) se recomienda iniciar

junto con la cirugía. (4)

Específicamente, después de la cirugía intracraneal es el desarrollo de un hematoma postoperatorio, es una de las complicaciones más temidas, cuya incidencia va del 0.8 – 2.2%. Una práctica común después de una craneotomía es la rápida emersión anestésica, cuya meta principal es permitir un examen neurológico temprano. Sin embargo, uno de los riesgos que la acompañan es la hipertensión arterial que predispone a la formación de un hematoma intracraneal. La incidencia de hipertensión después de la emersión se reporta en más del 90% de los pacientes neuroquirúrgicos. (16)

Durante la cirugía, las concentraciones de catecolaminas son usualmente bajas, su aumento ocurre al final de la cirugía y en la emersión anestésica.

En la extubación, la estimulación de la tráquea se asocia con hipercapnia que puede aumentar la presión intracraneal, la cual es la mayor complicación después de neurocirugía, por lo que una extubación en plano anestésico, sin tos y dolor, puede evitar este efecto indeseable. (1)

Bruder y colaboradores notaron una rápida disminución de las mismas 30 minutos después de la extubación, y sus datos sugieren que, de hecho, la respuesta al estrés después de neurocirugía es incluso mayor si se retrasa la extubación. La extubación temprana después de neurocirugía, puede limitar el número de pacientes que experimentan estrés metabólico como factor de riesgo para complicaciones neurológicas o cardiovasculares en pacientes normotérmicos. (15)

Los pacientes neuroquirúrgicos son propensos a desarrollar las complicaciones antes mencionadas; el monitoreo sistémico y neurológico es utilizado para identificar el deterioro de los pacientes en función a tratar la causa subyacente y minimizar el impacto de dichas complicaciones. Hay mucha literatura que propone usar varios tipos de monitorización en neurocirugía, pero muy poca enfocada al aspecto postoperatorio y su impacto en el paciente.

El monitoreo sistémico postoperatorio consiste desde lo básico, la valoración clínica, con escalas como Glasgow, que alerta sobre determinadas condiciones como hipertensión endocraneal, vasoespasmo, hemorragia subaracnoidea, o complicaciones metabólicas como hiponatremia o

hipercapnia.

Al ser la hipoxia y la hipotensión dos de los más importantes daños sistémicos secundarios en pacientes neuroquirúrgicos, la monitorización de la saturación de oxígeno, el electrocardiograma y la presión arterial, en ocasiones invasiva, son de rutina en el postoperatorio.

El monitoreo neuroquirúrgico, utilizado en la mayoría de los centros, consiste en electroencefalograma y la presión intracraneana; también, aunque es complejo, se puede evaluar el flujo sanguíneo cerebral, la saturación de oxígeno del bulbo de la yugular, doppler transcraneal, flujometría de difusión térmica, espectroscopia cercana al infrarrojo (NIRS); sin embargo la relevancia clínica de muchos de los anteriores, debe ser aún evaluada. (17)

Bruder y colaboradores encontraron relación entre la incidencia e intensidad del temblor postoperatorio con el aumento del consumo de oxígeno (200 – 400%). Se ha demostrado, que comparado con isoflorano, el propofol disminuye dicha complicación (11). En un esfuerzo por encontrar la mejor técnica anestésica, se han realizado muchos estudios comparando la anestesia total endovenosa y la inhalatoria balanceada en términos de náusea y vómito postoperatorio, recuperación de la función cognitiva, costo y satisfacción del paciente. Sin embargo, la literatura no menciona gran diferencia respecto a las complicaciones más frecuentemente reportadas, entre las dos técnicas. (2)

Extubación temprana

Existen muchas guías enfocadas en la intubación, sin embargo, la literatura relacionada con el período de extubación después de una cirugía, es limitada.

La intubación endotraqueal prolongada es un proceso deletéreo que puede derivar en infecciones broncopulmonares, estenosis glótica y disfagia. (2)

La morbilidad intraoperatoria y postoperatoria juega un rol muy importante en determinar la calidad de vida y el resultado funcional del paciente quirúrgico y tiene mucho impacto en el balance costo – efectivo de los tratamientos quirúrgicos. (15) El reingreso hospitalario a neurocirugía puede ser prevenible y representar menor gasto económico en las instituciones (18).

Para tomar la decisión de extubar o dejar al paciente intubado, el anestesiólogo toma en cuenta los riesgos individuales del paciente, así como factores preoperatorios (edad, ASA, IMC, y función pulmonar basal) e intraoperatorios (duración de la cirugía, extensión de alguna resección, posición, volumen de cristaloides y de hemoderivados transfundidos). (2)

Existen indicaciones para mantener en ventilación mecánica a un paciente neurológico: falla en la regulación de la respiración de origen central o pulmonar, incapacidad para proteger la vía aérea, edema cerebral con deterioro del estado de conciencia (Glasgow menor a 9) (18); sin embargo, los pacientes neuroquirúrgicos tienen predisposición a numerosas complicaciones relacionadas con la ventilación mecánica. La literatura documenta incremento de la tasa de reintubación, neumonía, traqueostomía, y ventilación mecánica prolongada. Por lo anterior hay muchas estrategias reportadas para extubar de manera segura a este grupo de pacientes, sin embargo, no está completamente claro, cuál es la mejor. (19, 20)

Las recomendaciones de las guías para extubación en UCI, aconsejan que después de 48 horas de intubación, comenzar con pruebas de destete como la de ventilación espontánea o progresar a un dispositivo de presión soporte, sin embargo, su practicidad en quirófano, es nula. (4)

La reintubación no planeada se define como la necesidad de colocar un tubo endotraqueal u otro dispositivo en la vía aérea y soporte ventilatorio, el cual no es planeado previo al procedimiento quirúrgico, exceptuando la reintubación por procedimientos quirúrgicos adicionales, en las siguientes 72 horas después de la cirugía. Los escenarios definidos como no planeados: extubación accidental, traqueostomía de emergencia, pacientes con traqueostomía previa que no requerían apoyo ventilatorio, pero que lo requieren ahora por inestabilidad cardiovascular o respiratoria. (9)

A diferencia de la falla en la extubación, que se define como la necesidad de reintubar dentro de las 48 horas de la extubación (4), sin embargo, es importante mencionar, que el destete de la ventilación mecánica es diferente en circunstancias postquirúrgicas inmediatas (en sala de quirófano) al área de terapia intensiva.

El paciente neuroquirúrgico por su patología de base tiene características distintas al resto de los pacientes que se someten a cirugía. La decisión de extubación inmediata postquirúrgica es compleja ya que es difícil predecir que pacientes se encuentran en condiciones necesarias para mantener la homeostasis por sí mismos; en específico la ventilación espontánea, por lo que el soporte ventilatorio es de mucha ayuda en esos casos. Sin embargo, la ventilación mecánica no es inocua, representa mayor tiempo de recuperación con estancia intrahospitalaria prolongada, complicaciones y altos costos al paciente y a las instituciones de salud.

En la población pediátrica, no existe suficiente literatura que establezca los factores asociados a complicaciones que pueden ser prevenibles y que son fuertemente relacionados con la reintubación temprana, por lo que es importante establecer los factores de riesgo para las mismas después de neurocirugía, ya que la readmisión posterior puede ser prevenible y representar menor gasto económico en las instituciones, así como mejorar la calidad de vida y satisfacción del paciente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un paso crítico durante la emersión de la anestesia general es la extubación. Se ha demostrado que más del 20% de las complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea ocurren en esta fase y sus consecuencias más graves incluyen hipoxia y muerte.

La intubación endotraqueal prolongada es un proceso deletéreo que puede derivar en infecciones broncopulmonares, estenosis glótica y disfagia. Existen muchas guías enfocadas en la intubación, sin embargo, es limitada la literatura relacionada a los factores de riesgo para que se presenten complicaciones asociadas a reintubación temprana en el paciente neuroquirúrgico pediátrico y que pueden ser prevenibles, y con ello, representar una evolución clínica favorable, menor tiempo de estancia intrahospitalaria y menor gasto económico en las instituciones.

Por lo que con este protocolo de investigación se pretende responder a la siguiente pregunta:

- ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a reintubación temprana en los pacientes que son sometidos a neurocirugía el instituto nacional de pediatría y que se relacionan a más complicaciones postquirúrgicas prevenibles?

JUSTIFICACIÓN

Los pacientes pediátricos tienen mayor riesgo de falla respiratoria y cardiovascular perioperatoria que los adultos; por lo que después de una cirugía, en este caso, después de neurocirugía, para tomar la decisión de extubar o dejar al paciente intubado, el anestesiólogo toma en cuenta los riesgos individuales del paciente, así como factores preoperatorios (edad, ASA, IMC, y función pulmonar basal) e intraoperatorios (duración de la cirugía, extensión de alguna resección, posición, volumen de cristaloides y de hemoderivados transfundidos); sin embargo en la población pediátrica, no existe suficiente literatura que establezca los factores asociados a complicaciones que pueden ser prevenibles y que son fuertemente relacionados con la reintubación temprana, por lo que es importante establecer los factores de riesgo para las mismas después de neurocirugía, ya que la readmisión posterior puede ser prevenible y representar menor gasto económico en las instituciones.

Al ser un protocolo de investigación realizado en un hospital de tercer nivel, se puede establecer una pauta para otras instituciones de salud para determinar que pacientes deben permanecer intubados después de neurocirugía y cuáles pueden extubarse de manera segura, ya que, un paciente despierto es el mejor y más barato monitor que existe.

OBJETIVOS

Generales:

Determinar los factores de riesgo para reintubación temprana no planeada en pacientes neuroquirúrgicos en el período de enero de 2008 a diciembre de 2017 el Instituto Nacional de Pediatría con la finalidad de establecer cuáles son las complicaciones prevenibles relacionadas con la reintubación temprana en este tipo de población.

Específicos:

- Establecer si algún tipo de procedimiento neuroquirúrgico tiene correlación con la reintubación temprana postoperatoria.
- Determinar si hay relación entre el tipo de anestesia y la reintubación temprana postoperatoria.
- Establecer si los factores de riesgo de falla a la extubación son transquirúrgicos o postquirúrgicos inmediatos.
- Establecer qué factores condicionan que el paciente requiera salir intubado a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y cuales pueden extubarse de manera segura en el postoperatorio inmediato (quirófano).

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal.

Población del estudio: Expedientes clínicos de pacientes sometidos a neurocirugía en el período comprendido de 2008 a 2017.

Definiciones:

- Reintubación no planeada: necesidad de colocar un tubo endotraqueal u otro dispositivo en la vía aérea y soporte ventilatorio, el cual no es planeado previo al procedimiento quirúrgico, exceptuando la reintubación por procedimientos quirúrgicos adicionales, en las siguientes 72 horas después de la cirugía
- Falla en la extubación: necesidad de reintubar dentro de las 48 horas de la extubación
- Escenarios no planeados: extubación accidental, traqueostomía de emergencia, pacientes con traqueostomía previa que no requerían apoyo ventilatorio, pero que lo requieren ahora por inestabilidad cardiovascular o respiratoria.

Criterios de Inclusión:

Expedientes de pacientes sometidos a neurocirugía en el Instituto Nacional de Pediatría del periodo de enero del 2008 a diciembre del 2017, de rango de edad de 0 a 17 años, de ambos géneros que requirieran anestesia general para su procedimiento quirúrgico.

Criterios de exclusión:

Expedientes de pacientes que hayan ingresado a sala de quirófano ya intubados.

Expedientes de pacientes que hayan fallecido durante las primeras 48 horas del postoperatorio.

Expedientes que no tengan la información requerida.

Análisis estadístico: Se realizará estadística de resumen y pruebas de asociación para cada variable. Las pruebas exactas de Pearson χ^2 Fisher se usarán en variables categóricas; pruebas t de Student no apareadas para variables continuas.

VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento hasta el procedimiento	Cualitativa Continua	Días, meses, años.
Peso	Fuerza con la que la tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	Peso en kilogramos al momento de la valoración anestésica	Cuantitativa continua	Kilogramos
Género	Clasificación de individuos o cosas en las que los mismos pueden ser ordenados según sus características o rasgos particulares	Clasificación de individuos o cosas en las que los mismos pueden ser ordenados según sus características o rasgos particulares	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
Clasificación de ASA	Estado general de salud del individuo al momento del inicio de la intervención quirúrgica	Estado general de salud del individuo al momento del inicio de la intervención quirúrgica	Cualitativa ordinal	ASA1: Paciente sano, sin alteraciones físicas ni metabólicas ASA 2: Paciente con alteración leve a moderada de su estado físico que no interfiere en su actividad ASA 3: Paciente con trastornos físicos o metabólicos severos que interfieren en su actividad diaria ASA 4: Paciente con trastornos severos, con peligro constante para la vida. ASA 5:

				Paciente moribundo, con pocas expectativas de vida en las próximas 24 horas, se intervenido o no. ASA 6: Paciente candidato a donador de órganos
Diagnóstico	Identificación de la naturaleza de una enfermedad mediante pruebas y la observación de sus signos o síntomas	Diagnóstico preoperatorio otorgado por servicio de neurocirugía. Causa por la que se realizó la cirugía.	Cualitativa nominal	Diagnóstico preoperatorio otorgado por médico neurocirujano.
Anormalidades congénitas	Malformaciones de órganos o partes del cuerpo durante el desarrollo en el útero	Malformaciones de órganos o partes del cuerpo durante el desarrollo en el útero, que pueden asociarse o no al padecimiento actual.	Cualitativa nominal	SI NO
Comorbilidad	Condición médica que existe simultáneamente, pero con independencia de otra en un paciente	Condición médica que existe simultáneamente, pero con independencia de otra en un paciente	Cualitativa nominal	SI NO
Técnica anestésica	Tipo de anestesia utilizada durante el procedimiento quirúrgico	Tipo de anestesia utilizada durante el procedimiento quirúrgico	Cualitativa nominal	-General balanceada -Total endovenosa

Cormack	Clasificación que valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen.	Clasificación que valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen.	Cualitativa ordinal	Grado I. Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil). Grado II. Sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad) Grado III. Sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil pero posible) Grado IV. Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales).
Sangrado transoperatorio	Cantidad de sangrado durante el procedimiento quirúrgico	Cantidad de sangrado durante el procedimiento quirúrgico	Cuantitativa continua	Mililitros
Tensión arterial media	Se considera la presión de perfusión de los órganos corporales	Se considera la presión de perfusión de los órganos corporales. Se registrará tanto la mínima como la máxima durante el procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa continua	Milímetros de mercurio
Temperatura	Magnitud que mide el nivel térmico o el calor que un cuerpo posee	Se registrará la máxima y mínima durante el	Cuantitativa continua	Grados centígrados

		procedimiento quirúrgico		
Tiempo quirúrgico	Tiempo medido desde la primera incisión quirúrgica hasta el término del cierre de la misma.	Tiempo medido desde la primera incisión quirúrgica hasta el término del cierre de la misma.	Cuantitativa continua	Minutos
Tiempo anestésico	Tiempo medido desde que se inicia la inducción anestésica, hasta la extubación del paciente o su traslado a UCI.	Tiempo medido desde que se inicia la inducción anestésica, hasta la extubación del paciente o su traslado a UCI.	Cuantitativa continua	Minutos
Esteroides	Compuestos orgánicos derivados del núcleo del ciclopentanoperhidrofenantreno o esterano, que se compone de vitaminas y hormonas formando cuatro anillos fusionados, tres con seis átomos y uno con cinco; posee en total 17 átomos de carbono.	Se registrará el uso de esteroide en el transoperatorio	Cualitativa nominal	SI NO
Lactato	Metabolito de la glucosa producido por los tejidos corporales en condiciones de suministro insuficiente de oxígeno. Durante la hipoxia tisular se aumenta la producción de este y es un marcador de gravedad.	Se registrará el nivel máximo de lactato durante la cirugía medido por gasometrías, pueden ser venosas o arteriales.	Cuantitativa continua	Milimoles por litro
pCO ₂	Presión parcial de dióxido de carbono en la sangre. Expresa la eficacia de la ventilación alveolar, dada la gran capacidad de difusión de este gas.	Se registrará el nivel máximo durante la cirugía.	Cuantitativa continua	Milímetros de mercurio
Nivel de sodio	Uno de los electrolitos (iones libres) más importantes del organismo. Se localiza principalmente en el líquido extracelular.	Se registrará el nivel máximo durante la cirugía	Cuantitativa continua	Miliequivalentes por litro
Náusea y/o vómito postoperatorios	Complicación frecuente durante el período postanestésico inmediato; cuya sensación es referida como arcada abdominal e intolerancia a la vía oral.	Complicación frecuente durante el período postanestésico inmediato; cuya sensación es referida como arcada abdominal e intolerancia a la vía	Cualitativa nominal	SI NO

		oral.		
Estridor laríngeo	Sonido respiratorio agudo o resultante del paso turbulento del aire en la laringe o menor en el árbol bronquial, es signo de estrechez y/o oclusión de la vía aérea.	Sonido respiratorio agudo o resultante del paso turbulento del aire en la laringe o menor en el árbol bronquial, es signo de estrechez y/o oclusión de la vía aérea.	Cualitativa nominal	SI NO
Temblo postoperatorio	Movimientos involuntarios que se presentan como actividad muscular oscilatoria con finalidad de aumentar la producción de calor en el período postoperatorio inmediato.	Movimientos involuntarios que se presentan como actividad muscular oscilatoria con finalidad de aumentar la producción de calor en el período postoperatorio inmediato.	Cualitativa nominal	SI NO
Relajación residual	Parálisis o debilidad muscular postoperatoria resultado de un antagonismo incompleto o ausente de los bloqueantes neuromusculares	Parálisis o debilidad muscular postoperatoria resultado de un antagonismo incompleto o ausente de los bloqueantes neuromusculares	Cualitativa nominal	SI NO
Pasa a Unidad de terapia intensiva intubado y causa	Al finalizar el procedimiento quirúrgico, según las condiciones clínicas del paciente, puede pasar a recuperación o a una cama monitorizada en UCI	Al finalizar el procedimiento quirúrgico, según las condiciones clínicas del paciente, puede pasar a recuperación o a una cama monitorizada en UCI	Cualitativa nominal	SI NO
Extubación las primeras 24 h	Retiro de tubo endotraqueal dentro de las primeras 24 horas después de haber finalizado el procedimiento.	Retiro de tubo endotraqueal dentro de las primeras 24 horas después de haber finalizado el procedimiento.	Cualitativa nominal	SI NO
Reintubación en las primeras 48 h y causa	Necesidad de colocar un tubo endotraqueal u otro dispositivo en la vía aérea y soporte ventilatorio después de haberlo retirado al finalizar el procedimiento	Necesidad de colocar un tubo endotraqueal u otro dispositivo en la vía aérea y soporte ventilatorio después de haberlo retirado al finalizar el procedimiento	Cualitativa nominal	Metabólico (gasométricos) Hemodinámico Quirúrgico Neurológico Respiratorios

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 465 pacientes, se eliminaron 25 expedientes por cumplir con los criterios de eliminación; es decir: 20 ingresaron a sala ya intubados, y 5 no tenían la información completa requerida para el presente estudio.

El promedio de edad de los pacientes sometidos a neurocirugía durante el período de tiempo citado fue de 11 años.

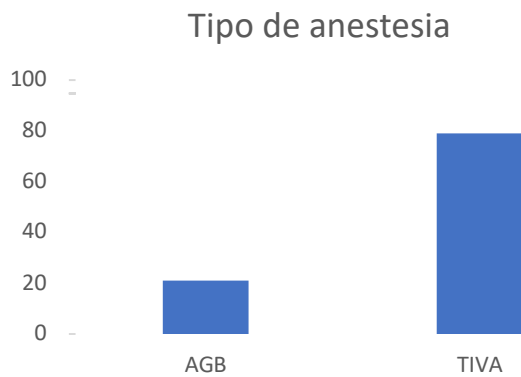
El 44% fueron mujeres y el 56% hombres. Con un promedio de peso de 45 kg.

□



El 21% recibió anestesia general balanceada y el 79% anestesia total endovenosa.

□



El 63% tenía una comorbilidad asociada, mientras que el 37% era previamente sano.

El 64% tenía anomalías congénitas previo a la cirugía.

En cuanto a la clasificación de ASA de riesgo anestésico prequirúrgico:

ASA 1	2%
ASA 2	64%
ASA 3	31%
ASA 4	3%

En vía aérea no se reportaron vías aéreas difíciles; según la clasificación de Cormack - Lehane se reportó como sigue:

Cormack I	85%
Cormack II	13%
Cormack III	0%
Cormack IV	0%
Uso de máscara laríngea	2%

La temperatura mínima reportada fue de 35°C y la máxima en el transoperatorio de 37.8°C

La presión arterial media promedio fue de 65 mmHg.

El tiempo promedio quirúrgico fue de 198 minutos, mientras que el anestésico fue de 298 minutos.

Durante el trasoperatorio se utilizó en un 52% dexametasona, 7% hidrocortisona, metilprednisolona en un 4% y no se utilizó ningún tipo de esteroide en un 37%.

El lactato máximo reportado fue de 5.5, y el mínimo de 0.98.

El CO2 máximo fue de 50 y el mínimo de 22.

Dentro de las complicaciones postoperatorias relacionadas con la anestesia:

Náusea y vómito postoperatorios	2%
Estridor laríngeo postextubación	3%
Temblor	0%
Relajación residual	1%

En cuanto al sangrado transoperatorio en promedio se encuentra 313 ml por cirugía, teniendo el máximo en 2600 ml y el mínimo en 2.

El 11% del total de pacientes sometidos a neurocirugía ingresa a UTI intubado, de ellos el 50% pudo extubarse a las 24 horas sin complicaciones y el otro 50% no se pudo extubar por causas ventilatorias.

Del total de pacientes que ingresaron extubados al área de cuidados intensivos en el postoperatorio, es decir, el 89%; solo el 1% fue reintubado dentro de las siguientes 24 horas postquirúrgicas y la causa fue dificultad respiratoria por probable relajación residual.

DISCUSIÓN

Un paso crítico durante la emersión de la anestesia general es la extubación.

Se ha demostrado que más del 20% de las complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea ocurren en esta fase y sus consecuencias más graves incluyen hipoxia y muerte.

La intubación endotraqueal prolongada es un proceso deletéreo que puede derivar en infecciones broncopulmonares, estenosis glótica y disfagia.

Existen muchas guías enfocadas en la intubación, sin embargo, es limitada la literatura relacionada a los factores de riesgo para que se presenten complicaciones asociadas a reintubación temprana en el paciente neuroquirúrgico pediátrico y que pueden ser prevenibles, y con ello, representar una evolución clínica favorable, menor tiempo de estancia intrahospitalaria y menor gasto económico en las instituciones.

En este protocolo de investigación se buscaron los factores de riesgo asociados a reintubación temprana en los pacientes que son sometidos a neurocirugía el instituto nacional de pediatría y que se relacionan a más complicaciones postquirúrgicas prevenibles; en relación a la literatura se encontró una muy baja incidencia de reintubación, apenas del 11% y ninguna se relacionó con causas metabólicas o hemodinámicas, si no con dificultad respiratoria, dentro de las 24 horas del postquirúrgico y solo una relacionada a relajación residual.

El tamaño del tumor o tiempo anestésico – quirúrgico, no tuvieron relación con las causas de reintubación dentro de las primeras 24 horas del postquirúrgico.

La administración de anestesia total endovenosa, representó la mayoría del tipo de anestesia, sin embargo no hubo relación con el tiempo de extubación ni con las causas de reintubación a diferencia de lo reportado en la literatura, donde la tendencia se inclina a asegurar que la administración de anestesia general balanceada representa un riesgo potencial en el paciente neuroquirúrgico.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que la tasa de reintubación en los pacientes sometidos a neurocirugía en el instituto nacional de pediatría, es muy baja en comparación con la literatura, lo cual es un avance importante en el área neuroquirúrgica, ya que representa a su vez una evolución clínica favorable, menor tiempo de estancia intrahospitalaria y menor gasto económico de la institución.

Lo anterior no es sólo un logro en el área de anestesiología, si no de un adecuado manejo multidisciplinario que incluye a neurocirugía, pediatría y cuidados intensivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fábregas N., Bruder N., Recovery and neurological evaluation. *Best Practice & research clinical anaesthesiology*. 2007; 21: 431 – 447
2. Zirka H. et al. Attending Handoff Is Correlated with the Decision to Delay Extubation After Surgery. *Anesth Analg* 2016; 122:758–64
3. Swain A., Bhagat H., Sahni N., Salunke P. Mechanical ventilation in neurological and neurosurgical patients. *Neurol India* 2016; 64: 485 – 493.
4. Societe francaise d'anesthesie et de reanimation (SFAR). Guidelines Intubation and extubation of the UCI patient. *Anaesth Crit Care Pain Med* 36 (2017) 327 – 341.
5. Ganesh A. et al. Biespectral index monitoring in pediatric anesthesia. *Curr Opin Anesthesiol* 20014;17: 229 – 234. Lippincott Williams & Wilkins.
6. Boztug N., et al. Does using the biespectral index (BIS) during craniotomy affect the quality of recovery?, *J Neurosurg Anesthesiol* 2006; 18:1 – 4.
7. Craig D. McClain and Sulpicio G. Soriano. Anesthesia for intracranial surgery in infants and children. *Curr Opin Anesthesiol* 2014, 27:465–469
8. Souter M., et al. Ventilatory Management and extubation criteria of the neurological/neurosurgical patient. *The Neurohospitalist*. 2013; 3 (1) 39 – 45.
9. Cheon E., et al. Unplanned, Postoperative Intubation in Pediatric Surgical Patients. Development and Validation of a Multivariable Prediction Model.. *Anesthesiology* 2016; 125:914-28

10. Mahajan C., Rath GP., Shama MS., Dube SK., RAjagopalan V., Bithal PK. Rate and reasons for elective ventilation in patients undergoing intracranial tumour surgery. *J Neuroanesthesiol Crit Care.* 2014; 1: 125 – 30.
11. Badenes R., et al. Criteria for intensive care admission and monitoring after elective craniotomy. *Curr Opin Anesthesiol* 2017, 30: 1 – 6.
12. Zirka H. et al., Factors that correlate with the decision to delay extubation after multilevel prone spine surgery. *J Neurosurg Anesthesiol* 2014; 26: 167 – 171)
13. Magni et al. Early postoperative complications after intracranial surgery. Comparison between total intravenous and balanced anesthesia. *J Neurosurg Anesthesiol* 2007; 19: 229 – 234.
14. Reponen et al. Evidence for the use of preoperative risk assessment scores in elective cranial neurosurgery: a systematic review of the literature. *Anesth Analg* 2014; 119: 420 – 432.
15. Bruder et al. Metabolic and hemodynamic changes during recovery and tracheal extubation in neurosurgical patients: immediate versus delayed recovery. *Anesth Analg* 1999; 89: 674 – 678.
16. Bhagat H., et al. Planning for Early Emergence in Neurosurgical Patients: A Randomized Prospective Trial of Low-Dose Anesthetics. *Anesth Analg* 2008;107:1348–55
17. Pfister D., et al. Postoperative management of adult central neurosurgical patients: systemic and neuro-monitoring. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology.* Vol 21. No 4, pp 449 – 463, 2007.
18. Taylor B. et al. Causes and timing of unplanned early readmission after neurosurgery. *Neurosurgery* 79: 356 – 369, 2016

19. Howard R., et al. Admission to neurological intensive care: who, when, and why?. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003; 74: 32-39.

20. Namen A., et al. Predictors of successful extubation in neurosurgical patients. *Am J REspir Crit Care Med.* 2001;163; 658 – 664.