



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

"CORRELACIÓN ENTRE LA ESTADIFICACIÓN PRETEXT Y LOS  
CAMBIOS HEMODINÁMICOS Y METABÓLICOS DURANTE EL  
MANEJO ANESTÉSICO DE LA RESECCIÓN DE TUMORES  
HEPÁTICOS EN NIÑOS EN EL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO  
FEDERICO GÓMEZ"

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

DRA. MARÍA LUISA MORALES MORENO

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. GUADALUPE PATRICIA GÓMEZ MELÉNDEZ



Ciudad de México, Febrero 2018



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**

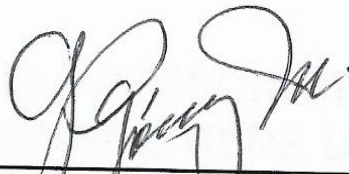
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

## HOJA DE FIRMAS

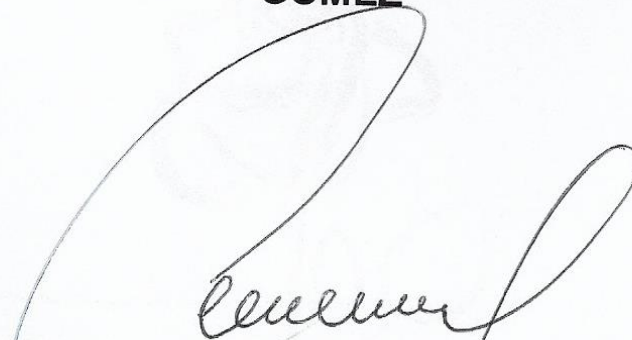
---

**DRA. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO**  
**DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO**



---

**DIRECTOR DE TESIS: DRA. GUADALUPE PATRICIA GÓMEZ**  
**MELÉNDEZ**  
**MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO ANESTESIOLOGÍA**  
**PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO**  
**GÓMEZ**



---

**TUTOR METODOLÓGICO: DR. ALFONSO REYES LÓPEZ**  
**ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DEL**  
**HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

## **DEDICATORIAS**

**DEDICO ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN A MI MAESTRA PATY POR HABER TENIDO UNA CONFIANZA CIEGA, LA PACIENCIA Y CARIÑO HACIA MÍ DURANTE MI PASO POR ESTE HOSPITAL.**

**A MI ASESOR METODOLÓGICO POR MOSTRARME EL CAMINO HACIA LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO Y A VANE POR SER MI GUIA CHIQUITA Y MI ANGEL DE LA GUARDA EN ESTE MOMENTO DE MI CARRERA.**

**A OCTAVIO POR SER UNA PERSONA TRABAJADORA E INCANSABLE QUE SIEMPRE TIENE UNA SONRISA Y PALABRAS DE ALIENTO PARA TODA PERSONA QUE SE LE ACERCA.**



## ÍNDICE

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	3
3. Antecedentes.....	4
4. Marco teórico.....	5
5. Planteamiento del problema.....	20
6. Pregunta de investigación.....	20
7. Justificación.....	21
8. Objetivos.....	21
9. Hipótesis.....	22
10. Métodos.....	22
11. Consideraciones éticas.....	23
12. Análisis estadístico.....	24
13. Resultados.....	26
14. Discusión.....	38
15. Conclusión.....	39
16. Limitación del estudio.....	40
17. Descripción de variables.....	41
18. Cronograma de actividades.....	43
19. Referencias bibliográficas.....	44

## RESUMEN

**Antecedentes:** El cáncer constituye la segunda causa de muerte en menores de 15 años de edad; en nuestro país los tumores hepáticos malignos son el primer lugar de cáncer en niños menores de un año. En el abordaje inicial de estas neoplasias se clasifica dependiendo la ocupación tumoral (PRETEXT), y a partir de esto determinar el tratamiento a seguir. Se puede inferir que a mayor tamaño tumoral, se esperarían una mayor cantidad de complicaciones durante nuestro manejo transanestésico. Un procedimiento anestésico siempre se debe aplicar de manera individualizada, y la anestesia en la resección tumoral hepática no es la excepción. Sin embargo no hay bibliografía que sustente dicha relación. Por lo que la importancia de esta investigación radica en comprobar si existe dicha correlación.

**Objetivo general:** Correlacionar los diferentes cambios hemodinámicos y metabólicos durante la anestesia en la resección de tumores hepáticos en niños.

**Material y métodos:** Es un estudio retrospectivo, observacional, transversal, en el que se revisaron los expedientes clínicos de Enero del 2008 a Enero del 2017 de todos los pacientes con diagnóstico de tumor hepático que requirieron manejo anestésico-quirúrgico. Se utilizó análisis univariado, bivariado y multivariado, con técnicas paramétricas como el ANOVA. Todos los procedimientos se realizaron con el software estadístico SPSS.

**Resultados:** En total, se incluyeron 114 pacientes pediátricos en este estudio. Se dividieron por grupo etario. El 0.9% de los lactantes presentaron hipertensión en el pinzamiento y 1.8% en el postpinzamiento, los preescolares 5.3%, 4.4% y los adolescentes 0.9% y 0.9% respectivamente. Sin embargo solo se hipotensaron 0.9% de los adolescentes durante el pinzamiento y 0.9% en el postpinzamiento. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia cardiaca en los cuatro grupos, tampoco en la presión arterial sistólica y presión arterial media en el grupo de los lactantes, escolares y adolescentes ni en la presión venosa central para el grupo escolar. Sin embargo se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la presión arterial sistólica, presión

arterial media en los preescolares, en la presión venosa central en lactantes, preescolares y adolescentes, así como en la glucosa y el lactato para los cuatro grupos. Para la Presión Arterial sistólica en los tiempos de la cirugía (basal-pinzamiento, pinzamiento-postpinzamiento) solo es significativa para el grupo de los preescolares, de este grupo solo un 37.5% aumento 16 mmHg de los cuales un 50% recibió AGB y el otro AGC, así mismo se puede observar que el mayor aumento de presión es en aquellos pacientes que presentan un PRETEXT 4. La diferencia de la Presión Arterial Media solo es estadísticamente significativa en el momento de la cirugía del momento basal a pinzamiento en preescolares donde se presentó una disminución de 9mmHg, se puede observar que la disminución de la Presión arterial media se presenta en aquellos pacientes con un PRETEXT 4.

En las variables metabólicas la alteración que predomina en los cuatro grupos es la acidosis metabólica seguida de la acidosis mixta. Al comparar el grado del PRETEXT con el volumen de sangrado se observó que en los lactantes con PRETEXT 2 hay mayor sangrado (media: 821ml) comparado con un PRETEXT 4 (media: 682ml), en los preescolares y escolares el grupo de PRETEXT 4 presentó mayor volumen de sangrado (preescolares media: 1,622ml; escolares media:1200), sin embargo en los adolescentes los que tienen un PRETEXT 3 (media: 3,230ml) se relacionan una mayor pérdida de sangre. Así mismo los pacientes que fueron manejados con anestesia general combinada tienden a presentar menos sangrado a comparación que los que recibieron anestesia general balanceada.

**Conclusiones:** En conclusión nuestra hipótesis: a mayor grado de PRETEXT mayores cambios hemodinámicos y metabólicos es respaldada por los resultados ya comentados en este estudio. A diferencia de otras investigaciones, mi estudio agrupa a la población por grupos etarios, la cual es fundamental porque cada uno de ellos presenta constantes vitales diferentes y es tomada de población mexicana.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer constituye la segunda causa de muerte en menores de 15 años de edad; en nuestro país los tumores hepáticos malignos son el primer lugar de cáncer en niños menores de un año (1,5).

La U.S. Surveillance, Epidemiology, and End Results de 1972-1992 refiere que la incidencia de tumores hepáticos malignos se incrementó un 5% por año, así mismo el cáncer hepático representó el 2% de todas las neoplasias malignas a principios de los años 80's con una incidencia que se duplicó hasta un 4% en tan solo 10 años (3). En base a esto, diferentes tratamientos se han implementado como la quimioterapia prequirúrgica, que tiene como objetivo disminuir el tamaño del tumor y con ello una disminución en la mortalidad de los pacientes (20). Actualmente para decidir que pacientes reciben quimioterapia prequirúrgica se evalúan mediante la estadificación tomográfica pronóstica PRETEXT la cual hace referencia a la ocupación tumoral.

Uno de los puntos más importantes es la exposición de los órganos durante la cirugía ya que el paciente pediátrico está constituido hasta de un 95% de agua del peso corporal total, por lo que la repercusión hemodinámica y metabólica, es mayor. Así mismo el sangrado permisible en función del volumen sanguíneo circulante para cada grupo etario es importante considerar por las complicaciones tanto hemodinámicas como metabólicas que podemos esperar.

Con los recientes avances en técnicas quirúrgicas y anestésicas se han reducido significativamente los riesgos intraoperatorios en la resección de tumores hepáticos en niños.

Por lo cual para los Anestesiólogos Pediatras nos es de gran importancia conocer las implicaciones de este procedimiento y como vamos a manejar las potenciales complicaciones que se nos puedan presentar en el transanestésico.



## **ANTECEDENTES**

Roebuck DJ. Y cols. (2006) presentaron una revisión redactada por la International Childhood Liver Tumor Strategy Group (SIOPEL) que presenta varias actualizaciones acerca de la estadificación tumoral PRETEXT y sirve como un valor pronóstico y riesgo de la enfermedad.(23)

Lentschener C. (2002) en una revisión menciona que debido a las mejoras en las técnicas quirúrgicas, tecnologías y valoraciones preoperatorias han simplificado dramáticamente el cuidado anestésico en la resección hepática electiva. Se menciona que el tipo de anestesia que se proporcione no influye en el curso intra y postoperatorio. (18)

De Cosmo GA. (2000) en una estudio prospectivo observo los cambios hemodinámicos y metabólicos durante la resección hepática mayor concluyo que existe la reducción en el gasto cardiaco e incrementos en las resistencias vasculares sistémicas fueron significativos, en diferentes momentos de la cirugía, pero bien tolerados en toda su población lo que permitió la ejecución de la cirugía, el tipo de pinzamiento también influyo en la cantidad de sangrado que se presentó y el embolismo aéreo.(28)

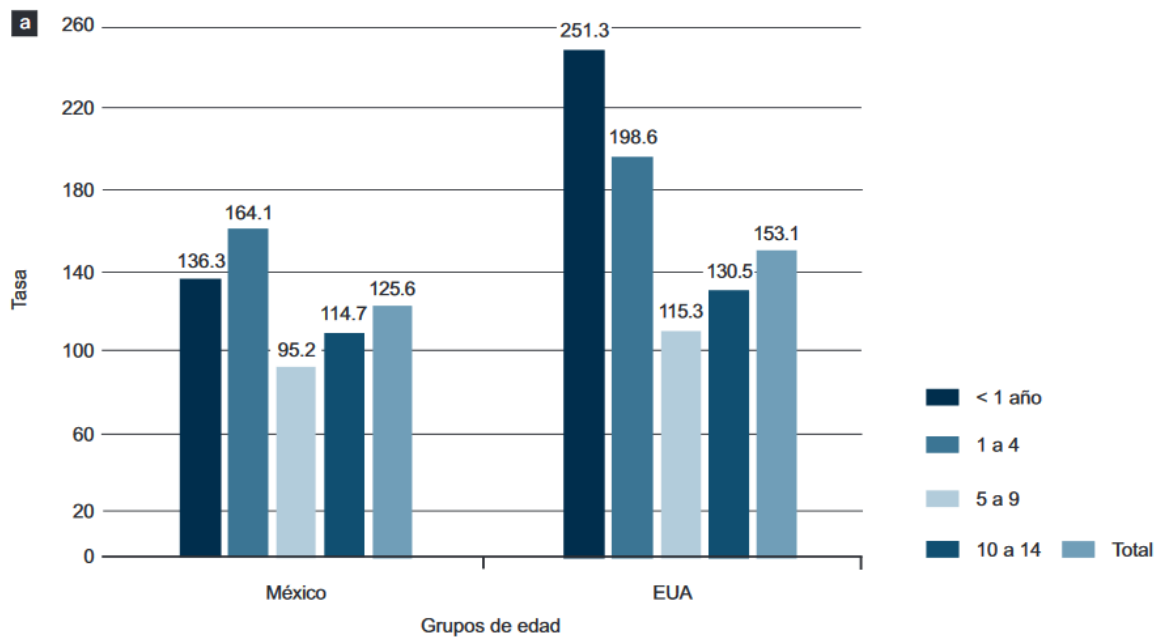
Eyraud D. y cols (2002) igualmente en un estudio prospectivo observacional se investigaron las respuestas hemodinámicas y hormonales al pinzamiento en diferentes momentos de la cirugía antes y después de la oclusión, resultando en una disminución significativa en las dimensiones del ventrículo izquierdo y presiones de la arteria pulmonar, también se observó una marcada disminución (50%) del gasto cardiaco y un aumento en la frecuencia cardiaca y las resistencias vasculares sistémicas, después de pinzamiento hubo una vasodilatación periférica.(29)

## MARCO TEÓRICO

### Cáncer infantil

El cáncer constituye la segunda causa de muerte en menores de 15 años de edad en países desarrollados y en México. En la mayor parte del mundo las leucemias son el tipo de cáncer más frecuente en la edad pediátrica, en segundo y tercer lugar varía entre los tumores de sistema nervioso central y linfomas (1) (Figura 1).

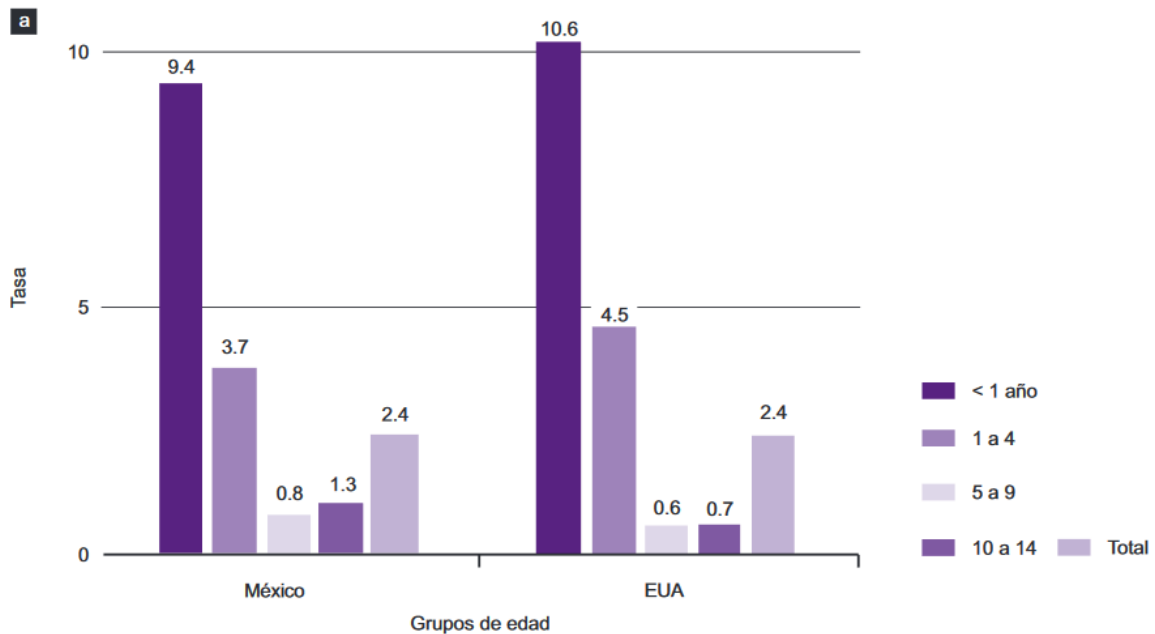
Figura 1. Incidencia Global de cáncer en niños mexicanos y norteamericanos conforme a edad (tasas x 1 000 000 niños/año).



**Fuente:** Fajardo-Gutiérrez A. (2011). Epidemiología del cáncer en niños mexicanos, resultados globales. [Figura]. Recuperado de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=38643>.

Los tumores hepáticos primarios malignos representan sólo de 1.5 a 5% de todas las neoplasias en la edad pediátrica, y se presentan con mayor frecuencia que los tumores benignos (Figura 2).

Figura 2. Incidencia Global de tumores hepáticos en niños mexicanos y norteamericanos (conforme a la edad; tasas x 1 000 000 niños/año).



Fuente: Fajardo-Gutierrez A. (2011). Epidemiología del cáncer en niños mexicanos, resultados globales. [Figura]. Recuperado de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=38643>

El tumor embrionario, el hepatoblastoma, representan dos tercios de los tumores hepáticos malignos en los niños. Otras neoplasias malignas del hígado en niños incluyen Carcinoma Hepatocelular, Sarcomas, Tumores de células germinales y Tumores Rabdoides con menor frecuencia. Los tumores benignos del hígado en niños incluyen tumores vasculares, hamartomas y adenomas. El 90% lo constituyen los hepatoblastomas (Tabla 1). Aproximadamente, 80% de los casos de hepatoblastoma se presenta en menores de tres años de edad (2,3).

Tabla 1. Lesiones del hígado en niños

<b>Malignos</b>	<b>Benignos</b>
<b>1.- Carcinomas de células hepáticas</b> Hepatoblastoma Carcinoma hepatocelular	<b>1.- Lesiones epiteliales</b> Hiperplasia nodular focal Hiperplasia nodular múltiple Lóbulo accesorio
<b>2.- Tumores hepáticos mixtos</b>	<b>2.- Tumores epiteliales benignos</b> Adenoma Tumores suprarrenales
<b>3.- Mesénquimomas</b>	<b>3.- Tumores quísticos y mesenquimatosos</b> Hamartoma mesenquimatoso Quiste hidatídico, quiste de colédoco
<b>4.- Sarcoma</b>	<b>4.- Tumores mesenquimales benignos</b> Hemangioma cavernoso Hemangioendotelioma infantil
<b>5.- Tumores metastásico</b>	<b>5.- Teratoma.</b>

Fuente: Traducción propia. Mogane P. (2013). Anaesthetic considerations for liver resections in paediatric patients [Tabla]. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/22201173.2013.10872943>

El hepatoblastoma es el tumor maligno con más frecuencia observada con un índice de 1.4 por millón en los Estados Unidos (4). En nuestro país, de acuerdo a los datos del registro Histopatológico de Neoplasia de México en el año 2001, los tumores hepáticos malignos son el primer lugar en frecuencia de cáncer de niños menores de un año, con 3 casos por cada 1 000 000 habitantes y el quinto lugar en niñas de 1-4 años (5).

## **Tumores Malignos**

### **Hepatoblastoma**

El hepatoblastoma por razones poco conocidas ocurre más frecuentemente en los varones que en las mujeres con una incidencia de 1.2-3.6:1. En una revisión

realizada por Emre S y cols. (Children´s Cancer Group y Pediatric Oncology Group), en el 2012 en los E.U.A., encontraron que la edad promedio a la que se diagnóstica es a los 19 meses de vida con una mediana de 16 meses de vida (4).

### **Histología**

Debido a que el hepatoblastoma se compone de células que se asemejan al hígado fetal y embrionario en desarrollo, se clasifica como un tumor embrionario. Las células que lo comprenden son células pluripotenciales las cuales son capaces de diferenciarse en hepatocitos o colangiocitos. Se dividen en dos tipos: Epitelial que representa un 56% o mixto (epitelial/mesénquimal).

El tipo Epitelial tiene subdivisiones: Fetal (31%), Embrionario (19%), Macrotrabecular (3%), Pequeñas células indiferenciadas (3%). De estos subtipos la estirpe Fetal es el de mejor pronóstico y el de células pequeñas indiferenciadas se asocia con un peor pronóstico. Estos subtipos tienen importancia ya que influyen en el pronóstico (4). Isaacs HJ, en el 2007, en una revisión retrospectiva refiere que el subtipo de Hepatoblastoma fetal puro presenta un 50% más de supervivencia, mientras que la supervivencia es del 30% en aquellos con histología fetal y embrionaria (6). Antes de iniciar con la primera línea de quimioterapia, se recomienda una biopsia tisular en caso de sospechar de hepatoblastoma. La biopsia es de suma importancia no solo para descartar hepatocarcinoma hepatocelular, que puede verse en el mismo grupo de edad con peor pronóstico, sino también para subclassificar el hepatoblastoma.

### **Factores de riesgo asociados**

El hepatoblastoma usualmente no se asocia con factores de riesgo ambientales, y la mayoría de las causas son esporádicas. Sin embargo, recientemente se demostró que el tabaquismo de los padres es un factor de riesgo para hepatoblastoma, Así mismo ciertas enfermedades familiares aumentan el riesgo de aparición de dicha patología de 1000 a 2000 veces (4). Por ejemplo el síndrome de Beckwith-

Wiedemann es el más frecuentemente asociado, y se ha sugerido la delección del cromosoma 11 como causa (7), también se ha asociado la poliposis adenomatosa familiar (4).

Un factor neonatal es el bajo peso al nacer de acuerdo al Registro de Cáncer de Niños de Japón, este aumenta el riesgo relativo de 15.64 en pacientes con un peso <1000 gr, en comparación a 2.53 para los que pesan 1000-1499 gr. y 1.21 con un peso de 2000-2499 gr. en comparación con los pacientes de peso adecuado para la edad gestacional (8).

### **Cuadro clínico del Hepatoblastoma**

El cuadro clínico suele ser una masa abultada, asintomática, descubierta incidentalmente, acompañada de anorexia, pérdida de peso, dolor abdominal y eméesis estas últimas nos indican enfermedad con un estadio avanzado. El lóbulo derecho del hígado es el área más comúnmente afectada, pero en el 35% de los pacientes existe una afectación bilateral. En el momento del diagnóstico, el 20% de los pacientes presentan metástasis en sitios distantes (4).

### **Estudios de laboratorio**

Los estudios de laboratorio típicamente muestran elevación moderada de las enzimas hepáticas. Los niveles de alfa-fetoproteína muestran correlación con la extensión de la enfermedad, por lo que es un excelente marcador tumoral, que sirve para monitorizar tanto la terapia en curso como la recurrencia tumoral en una fase anterior. Maibach R y cols, en el 2012, realizó un ensayo clínico donde concluye que la alfa-fetoproteína con el PRETEXT, la enfermedad metastásica, la multifocalidad, la edad y la histología no confirmada de las células pequeñas deben tomarse en consideración como factores pronósticos en un hepatoblastoma de reciente diagnóstico (9).

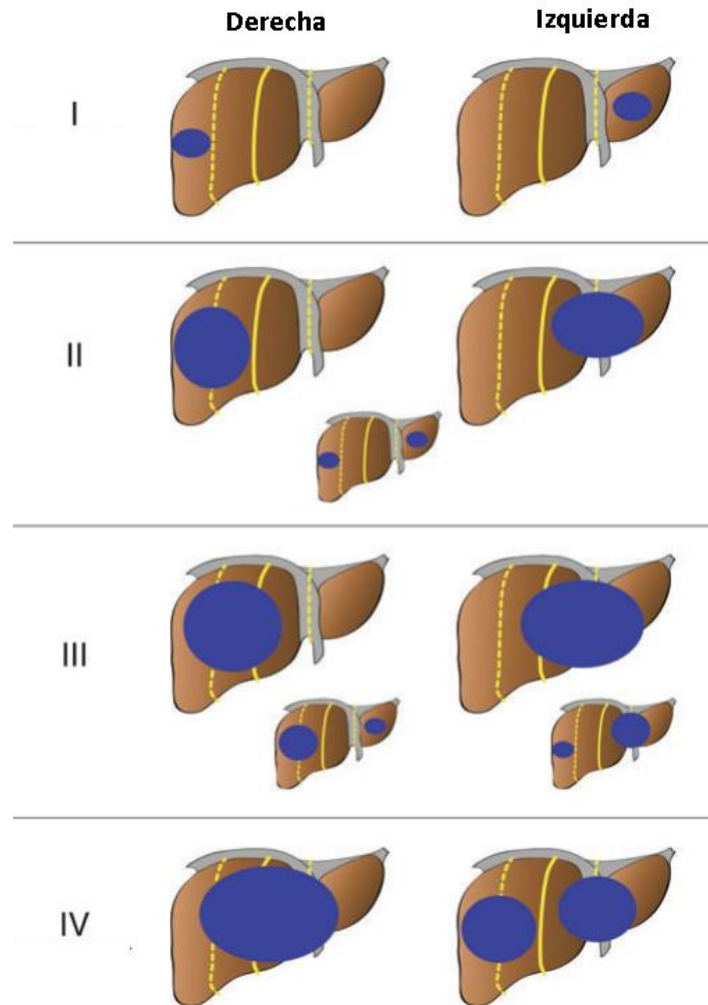
## **Estudios de imagen**

Anteriormente es estudio más utilizado era la angiografía hepática, sin embargo actualmente se prefiere la Angiografía por Resonancia Magnética porque permite una visualización preoperatoria de la anatomía vascular superior, permitiendo una mejor planificación de la resección. Sin embargo la combinación de la Resonancia Magnética combinada con angiografía con contraste presenta una evaluación más eficaz de las estructuras vasculares y el suministro sanguíneo tumoral. Esta modalidad es también es una excelente herramienta para evaluar la respuesta a la quimioterapia y para seguir la post-resección o trasplante con menos riesgo de exposición a la radiación en comparación con la Tomografía Computada.

## **Estatificación**

Antes de la estadificación PRETEXT, la Sociedad de Oncología Pediátrica Internacional (SIOP) en 1990, realizaba la estadificación de los tumores hepáticos en base a hallazgos en cirugía o después de la cirugía. La etapa I era para lesiones completamente resecadas, la etapa II para el residuo microscópico, la etapa III para el residuo macroscópico, la ruptura de la cápsula, las lesiones no resecables y la etapa IV para la metástasis a distancia. En la búsqueda de un sistema de estadificación con un mejor valor pronóstico, el grupo de International Childhood Liver Tumor Strategy (SIOPEL) perteneciente también a la SIOP desarrolló un sistema de pre-tratamiento y pre-cirugía, de ahí el nombre de PRE-Treatment EXTension system (PRE-TEXT) (10,11). Este sistema utiliza la segmentación hepática de Couinaud y divide el hígado en cuatro sectores. Estos sectores son el sector lateral (segmentos 2 y 3 de Couinaud) y el sector medial (segmento 4) en el lóbulo izquierdo del hígado, el sector anterior (segmentos 5 y 8) y el sector posterior (segmentos 6 y 7) en el lóbulo derecho del hígado. Los tumores se clasifican de acuerdo al número de sectores implicados (Figura 4).

Figura 4. Sistema de estadificación PRETEXT para tumores hepáticos. (I) PRETEXT I, un sector involucrado, (II) PRE-TEXT II, dos sectores involucrados, (III) PRETEXT III, tres sectores involucrados, (IV) PRETEXTIV, cuatro sectores involucrados.



Fuente: Emre S. (2012). Current concepts in pediatric liver tumors. (Figura) Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22554057>

En 2005 se revisó el sistema PRETEXT y se incluyeron criterios adicionales para definir mejor la afectación extrahepática. El crecimiento extrahepático se define añadiendo las letras designadas para el sitio de implicación, se asignó V para la afectación de la vena hepática, P para afectación de la vena porta, E para la extensión de la extrahepática y M para la presencia de metástasis a distancia. Junto con los criterios adicionales, el nuevo sistema revisado puede ser aplicable no sólo



a la Hepatoblastoma sino a todos los tumores hepáticos primarios malignos pediátricos.

El sistema PRETEXT se utiliza antes de la cirugía y tiene un valor pronóstico para la supervivencia global y libre de enfermedad. También desempeña un papel importante en la definición de la modalidad del tratamiento más adecuada, indicando la resecabilidad esperada del tumor en relación con su ubicación actual. Los pacientes con una menor probabilidad de resección completa del tumor se refieren a los equipos de trasplante, lo que genera mejores resultados (10).

Maibach R y cols, entre 1995 y 2006, realizó dos ensayos clínicos donde identificó tres grupos pronósticos (PRETEXT I / II / III), sin encontrar otros factores, estos tres grupos presentaron una supervivencia libre de eventos del 90% los tres años, sin embargo, pacientes con un PRETEXT IV y / o tumor multifocal y / o edad >5 años y / o alfafetoproteína >  $1,2 \times 10^6$  presentan una supervivencia libre de eventos de 71% a tres años, así mismo la presencia del tipo histológico: células pequeñas indiferenciadas y / o alfafetoproteína <100 ng./ml. y / o metastásico tienen una supervivencia sin eventos de 49% a tres años (9).

El nivel sérico de alfafetoproteína (<100 ng./ml).ha sido reportado como un factor pronóstico deficiente en casos documentados de Hepatoblastoma. En un niño que se presenta con una masa hepática y tiene elevación de la alfafetoproteína, la edad del niño juega un papel decisivo en el diagnóstico. En el período de seis meses a tres años, la elevación de la AFP muy probablemente se correlaciona con Hepatoblastoma. En un paciente que es menor de seis meses con un aumento de la alfafetoproteína y el apoyo de estudios de imagen, se requiere biopsia de tejido para diferenciar entre sarcomas, hamartomas, tumores del saco vitelino y hemangioendotelomas. En un preescolar (mayor de tres años de edad), el hepatocarcinoma hepatocelular también debe descartarse (9).

## **Tratamiento**

La resección quirúrgica completa proporciona la única posibilidad de curación y es el objetivo final de la terapia, pero agregar quimioterapia ha cambiado el plan de tratamiento de solo la cirugía a un tratamiento multimodal. La quimioterapia ha mejorado la supervivencia en pacientes que en el pasado tuvieron enfermedad no resecable o metastásica, reduciendo el tamaño del tumor y permitiendo la resección completa del tumor o el trasplante. Es eficaz en el tratamiento tanto adyuvante como neoadyuvante separando el tumor de la estructura vascular circundante y disminuyendo así la ocurrencia de hemorragia. La quimioterapia puede administrarse después de la operación en pacientes con fácil resección. Cisplatino, Vincristina, 5-FU, Ciclofosfamida y Doxorubicina están entre los agentes quimioterapéuticos más utilizados. Cisplatino, Vincristina, Fluorouracilo se han utilizado en cuatro ciclos en algunos protocolos, en comparación con el tratamiento continuo con Doxorubicina (12). El uso de Doxorubicina debe tener vigilancia cuidadosa de la toxicidad del fármaco, se demuestra que es eficaz, especialmente en el rescate de pacientes con enfermedad recurrente después del régimen de Cisplatino / Fluorouracilo / Vincristina, y para el hepatoblastoma avanzado y no metastásico, debe añadirse en apoyo de la terapia inicial. Los factores de quimiosensibilidad entre los pacientes y la prolongación de la duración del tratamiento de quimioterapia aumentarán el riesgo de quimio resistencia.

Para el mejor pronóstico y una curación, se debe lograr la extirpación quirúrgica del tumor con márgenes histológicamente negativos. Junto con la disminución del tumor por quimioterapia, la evaluación preoperatoria de la resecabilidad es también crucial, y la evaluación de la invasión vascular debe examinarse cuidadosamente antes de la cirugía. La afectación hepática bilateral extensa, la invasión vascular de las venas hepáticas principales o la vena cava inferior, enfermedad difusa multifocal y la metástasis a distancia son contraindicaciones para la resección quirúrgica en la mayoría de los casos. La resección completa es significativamente mejor con una media de supervivencia a cinco años 62%, comparado con un 9% en resecciones incompletas (13).

La regeneración hepática en los niños es rápida y puede ser completa entre seis y ocho semanas después de la hepatectomía mayor. Estas operaciones son bien toleradas porque no hay ninguna enfermedad hepática subyacente la mayor parte del tiempo. En los tumores de PRETEXT I y II, donde el tumor implica una o dos secciones, la resección completa es fácilmente posible. Los tumores en estadio PRETEXT III, que involucran tres secciones del hígado, pueden volverse resecables con trisegmentectomía si se combina quimioterapia neoadyuvante (14). Después de la resección, se espera una elevación de los niveles de alfafetoproteína; sin embargo, los niveles crecientes de alfafetoproteína o la persistencia de niveles altos pueden indicar recurrencia y necesitar la búsqueda de metástasis a distancia.

En los casos con tumores no resecables (PRETEXT III o IV), la quimioterapia se inicia y se continúa durante 4-6 ciclos. Después de la quimioterapia, los pacientes se someten a una resección o trasplante de hígado, y dos ciclos más de quimioterapia siguen después. El trasplante puede ser una opción en pacientes seleccionados con metástasis resecable aislada, y los pacientes después de quimioterapia con Hepatoblastoma irresecable confinados al hígado.

### **Otros tipos de tumores**

El Carcinoma hepatocelular Es una enfermedad maligna rara en la edad pediátrica con una incidencia de 0.5-1.0 casos por cada millón, la edad de presentación más común es entre 10-11.2 años, más comúnmente en sexo masculino, con una relación de 2:1. Con enfermedades coexistentes como cirrosis hepática, atresia biliar, nutrición parenteral total, síndrome de Fanconi y Hepatitis B y hay algunos otros casos en los que se ha visto que no se relaciona con algún otro factor.

Su cuadro clínico es similar al del Hepatoblastoma; el lóbulo derecho se ha visto más involucrado. Al igual que la pérdida de peso, anorexia, fiebre y debilidad son síntomas frecuentes. Desafortunadamente en el momento del diagnóstico de este tumor, ya se encuentra en una estadio avanzado con metástasis en donde el

porcentaje de supervivencia es <30%. En conjunto con el sistema PRETEXT, la presencia de metástasis es el factor principal que afecta el pronóstico.

El angiosarcoma hepático es el tipo menos observado de tumores vasculares hepáticos pediátricos, generalmente presentándose como un hígado que se agranda rápidamente.

El sarcoma embrionario es un tumor primitivo único para el hígado que representa el 13% de todos los tumores hepáticos. Por lo general, entre los 5 y 10 años. La presentación es usualmente con aumento en el perímetro abdominal, dolor y con o sin masa palpable.

### **Tumores benignos**

El hemangioendotelioma hepático infantil es el tumor vascular más frecuente en la población pediátrica, ocupando tercer lugar en tumores hepático en niños representando el 12%, el tipo I es más frecuente y el más asociado a calcificaciones. Los hamartomas mesenquimatosos son tumores benignos raros, que se presentan a los 2 años de edad. La presentación habitual es una gran neoplasia solitaria (4).

### **Técnica quirúrgica.**

El objetivo quirúrgico es extirpar la parte enferma del hígado con un adecuado aclaramiento oncológico, pérdida mínima de sangre y preservación de hígado suficiente para evitar la insuficiencia hepática y permitir la regeneración.

El procedimiento quirúrgico se puede dividir en dos fases distintas: pre y postresección. La resección segura puede obtenerse a través de una generosa incisión abdominal transversal. El primer paso en la resección es la movilización del hígado, separando los ligamentos de la pared abdominal y del diafragma. El hígado puede ser desplazado casi fuera de la cavidad abdominal en niños más pequeños, para proporcionar acceso a la vena cava retrohepática. Esto puede estar asociado con una caída súbita del gasto cardíaco y la presión venosa central, lo que hace necesario volver a colocar el hígado en su posición anatómica normal hasta que la estabilidad regrese. El siguiente paso es el aislamiento de la vena porta, el conducto

biliar común y la arteria hepática de los lóbulos y segmentos que se están resecando. La ligadura de las venas hepáticas es la parte más difícil y peligrosa de la cirugía. Avulsión o lesión de las venas hepáticas puede resultar en hemorragia masiva (15). En un intento de minimizar dicha complicación han surgido varias técnicas de oclusión vascular, como la oclusión vascular de entrada (inflow vascular occlusion) también llamada maniobra de Pringle y la oclusión vascular de entrada y salida (Inflow and outflow vascular exclusion) (16), así mismo estas dos técnicas tienen variantes como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Técnicas de oclusión vascular

Oclusión vascular de flujo de entrada	Exclusión vascular de flujo de entrada y salida
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oclusión del pedículo hepático: Maniobra de Pringle continua e intermitente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exclusión vascular total hepática.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oclusión selectiva de flujo de entrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exclusión de flujo de entrada con control extraparenquimal.</li> </ul>

Fuente: Traducción propia. Mogane P. (2013). Anaesthetic considerations for liver resections in paediatric patients [Tabla]. Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/22201173.2013.10872943>

### Repercusiones hemodinámicas

El hígado puede tolerar hasta 60 minutos de oclusión continua y 120 minutos de oclusión intermitente. Mogane y cols refieren que la oclusión vascular de entrada se ha asociado con un aumento de la resistencia vascular sistémica de hasta el 40%, una reducción del 10% en el gasto cardíaco y un aumento de la presión arterial media de aproximadamente el 15% en la población adulta. Tras el postpinzamiento, los parámetros hemodinámicos regresan gradualmente a valores basales.

Sin embargo la exclusión vascular total al combinar el pinzamiento del vaso portal con la oclusión de la vena cava supra e infrahepática, presenta importantes cambios hemodinámicos rápidos, los cuales se presentan al mismo tiempo del pinzamiento caval, pérdida súbita de sangre y reperfusión hepática.

Por otro lado la fijación cruzada de la vena cava inferior y la vena porta produce una reducción del 40-60% en el retorno venoso y en el gasto cardíaco, con un aumento compensatorio del 80% en la resistencia vascular sistémica y un aumento del 50% en la frecuencia cardíaca. Aunque la resistencia vascular sistémica y el aumento de la frecuencia cardíaca, el índice cardíaco se reduce a la mitad secundariamente a la reducción de la precarga. El postpinzamiento es seguido por un aumento del índice cardíaco y una reducción significativa de la resistencia vasculares sistémicas (16). Se han desarrollado nuevos dispositivos quirúrgicos para facilitar la resección tumoral sin la necesidad de oclusión vascular. Esto incluye dispositivos de corte por ultrasonidos y de coagulación, chorros de agua a presión, sistema de sellado de vasos LigaSure y selladores de endoscopia. Con estas nuevas técnicas, hasta el 75% del parénquima hepático puede ser resecado con mantenimiento de la función hepática normal en el postoperatorio (17).

### **Consideraciones anestésicas.**

La evaluación preoperatoria debe adaptarse a las necesidades de cada paciente, basándose en comorbilidades y en la función hepática. El daño hepático preexistente es un factor de riesgo, que predice mayores requerimientos de transfusión sanguínea, una estancia hospitalaria más prolongada y un aumento de la mortalidad. También debe recordarse que un número de pacientes que se presentan para la resección han recibido quimioterapia neoadyuvante, comúnmente Cisplatino, Doxorubicina, Vincristina o 5-Fluorouracilo, los cuales tienen múltiples efectos sistémicos que pueden reducir la reserva funcional. Una evaluación cardiorrespiratoria completa es necesaria en estos casos.

La resección hepática se realiza bajo anestesia general balanceada. Los pacientes con ascitis deben someterse a una inducción de secuencia rápida. El cisatracurio y el atracurio son los agentes no despolarizantes de elección en estos pacientes debido a su metabolismo no dependiente del hígado. Los agentes volátiles más comúnmente usados en una mezcla de oxígeno / aire incluyen desflorano,

sevofluorano e isoflurano. El isoflurano tiene un efecto cardiodepresivo leve, pero mantiene el suministro de oxígeno hepático debido a la vasodilatación en la arteria hepática y la vena porta. Una ventaja del uso del desfluorano es que sufre una biodegradación menor y puede causar menor daño hepatocelular debido a su metabolismo reducido. El óxido nítrico debe evitarse ya que provoca distensión intestinal y existe un riesgo de embolia aérea (17).

### **Monitoreo**

La monitorización de la presión arterial y venosa central invasiva así como la toma rutinaria de gasometrías permite el control hemodinámico, porque en este tipo de intervenciones hay mayor riesgo de un sangrado masivo. Debe establecerse un acceso intravenoso de gran calibre y debe disponerse inmediatamente de un sistema de infusión rápido. La monitorización de la presión venosa central puede no ser confiable durante las resecciones hepáticas debido a la presión ejercida por los retractores quirúrgicos en el diafragma, incrementando la presión intratorácica y, por consiguiente, la presión venosa central. La sujeción de los vasos hepáticos reduce el retorno venoso al corazón y por lo tanto disminuye presión venosa central. Además, los cambios en la posición del paciente y los tipos de ventilación mecánica (presión intratorácica por la presión positiva espiratoria final y la ventilación con presión positiva intermitente) han puesto en duda la utilidad de este tipo de monitorización durante la cirugía hepática. La hipoglucemia es una preocupación real, especialmente durante la oclusión vascular hepática y después de la resección del espécimen, por lo que la determinación de glucosa en la debe de estar monitorizada. Se insertan tubos nasogástricos y nasoyeyunales para permitir el drenaje gástrico del postoperatorio y la alimentación enteral. La coagulopatía intraoperatoria debe monitorearse y corregirse apropiadamente (18).

El manejo anestésico es dictado por el abordaje quirúrgico y el estado de salud del paciente así como el tipo de pinzamiento.

En la maniobra de Pringle tanto en la variante continua como intermitente, así como en la oclusión selectiva, comparten un el mismo manejo hemodinámico, en donde una presión venosa central baja de entre 2 y 5 mmHg, al tiempo que apunta a la euvolemia, constituye la piedra angular de las estrategias para minimizar la hemorragia. Este es a menudo un punto de debate controversial debido a la falacia de que la presión venosa central sea un monitor durante este tipo de Cirugía. Esto puede lograrse con las limitaciones de los líquidos intravenosos, asegurando la diuresis y, si es ineficaz, el uso de agentes vasoactivos. (19)



## **PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

Un procedimiento anestésico siempre se debe aplicar de manera individualizada, de acuerdo al tipo de patología y su presentación clínica, para que se pueda maximizar los beneficios en el tratamiento. La resección de tumores hepáticos en edad pediátrica, esta descrito que puede presentar múltiples complicaciones, que pueden ir en relación al tipo de abordaje quirúrgico, cantidad de sangrado, comorbilidades presentes, entre otras.

En el abordaje inicial de estas neoplasias se clasifica dependiendo la ocupación tumoral (PRETEXT), y a partir de esto determinar el tratamiento a seguir. Se puede inferir que a mayor tamaño tumoral, se esperarían una mayor cantidad de complicaciones durante nuestro manejo transanestésico. Sin embargo no hay bibliografía que sustente dicha relación. Por lo que la importancia de esta investigación radica en comprobar si existe dicha correlación.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION.**

¿Cuál es la correlación entre la estadificación PRETEXT, los cambios hemodinámicos y metabólicos durante la anestesia en niños sometidos a resección de tumor hepático en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?

## **JUSTIFICACIÓN**

El proyecto tiene como objetivo principal determinar si existe una relación con el grado de ocupación tumoral estadificada mediante el PRETEXT y los cambios hemodinámicos-metabólicos, tales como un aumento y/o disminución de la Presión Arterial Sistólica, Presión Arterial Media, Presión Venosa Central, Frecuencia Cardíaca, Glucosa y Lactato durante dos momentos cruciales en la resección hepática (pinzamiento y el postpinzamiento) en los diferentes grupos etarios (lactantes, preescolares, escolares y adolescentes) que nos permitan predecir si dicha correlación implica mayores complicaciones durante la cirugía y nuestro manejo anestésico, con una hemorragia masiva, alteraciones ácido-base, hipertensión, hipotensión, etc.

Ya que actualmente no contamos con criterios bien definidos para el manejo anestésicos en la resección de dichos tumores, que nos permitan anticipar estas posibles complicaciones durante el transanestésico en este tipo de población.

Esta tesis nace de la necesidad predecir dichas complicaciones mediante el análisis de la correlación entre la estadificación PRETEXT y los parámetros hemodinámicos-metabólicos, que experimentan estos pacientes durante transanestésico.

## **OBJETIVO GENERAL**

Correlacionar los diferentes cambios hemodinámicos y metabólicos durante la anestesia en la resección de tumores hepáticos en niños.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Describir la correlación de la estadificación PRETEXT y los cambios hemodinámicos y metabólicos durante la anestesia en la resección de tumores hepáticos en niños.

## **HIPOTESIS ALTERNA**

Existe una correlación entre la estadificación PRETEXT, y los cambios hemodinámicos y metabólicos durante la anestesia en la resección de tumores hepáticos en niños.

## **HIPOTESIS NULA**

No existe una correlación entre la estadificación PRETEXT, y los cambios hemodinámicos y metabólicos durante la anestesia en la resección de tumores hepáticos en niños.

## **METODOLOGÍA**

### **DISEÑO**

Estudio retrospectivo, observacional, transversal.

### **LUGAR DEL ESTUDIO**

Hospital Infantil de México Federico Gómez.

## **UNIVERSO DE TRABAJO**

Se revisaron los expedientes clínicos de Enero del 2008 a Enero del 2017 de todos los pacientes con diagnóstico de tumor hepático que requirieron manejo anestésico-quirúrgico.

## **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Dado que se incluyeron a todos los casos durante el periodo señalado, no se realizara cálculo del tamaño muestral.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

- 1.- Expedientes de pacientes con diagnóstico de tumor hepático y programado para manejo anestésico-quirúrgico.
- 2.- Que cuenten con información completa.
- 3.- Pacientes que su intervención quirúrgica de resección tumoral se haya realizado en el Hospital Infantil de México Federico Gómez

## **CONSIDERACION ÉTICAS**

Solo se trabajó con expedientes de archivo clínico, se conservó el anonimato de los sujetos de estudios, por lo tanto no hay implicaciones éticas.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

- I. Análisis univariado.- se obtuvieron medidas de tendencia central y dispersión de las variables cuantitativas, mientras que de las variables cualitativas se calcularan frecuencias relativas. Se evaluaron la distribución de las variables cuantitativas por grupo de comparación mediante métodos gráficos y pruebas de hipótesis

- II. Análisis bivariado.- la Comparación entre grupos se realizó utilizando técnicas paramétricas como el ANOVA de medidas repetidas de acuerdo a la naturaleza de las variables y de la distribución de los datos El resultado del ANOVA de los lactantes (Frecuencia cardiaca, Glucosa, Lactato, Presión Arterial Sistólica, Presión Arterial Media, Presión Venosa Central), de los escolares (Frecuencia cardiaca, Glucosa, Lactato), preescolares (Presión Arterial Sistólica, Presión Arterial Media, Presión Venosa Central, Frecuencia cardiaca, Lactato) y adolescentes (Frecuencia cardiaca) se reporta con un ajuste de Greenhouse-Geisser, ya que el test de esfericidad de Mauchly indica que el supuesto de esfericidad no se cumple para los momentos de la cirugía (basal-pinzamiento-postpinzamiento) en las variables ya mencionadas. Se realizó un análisis de la correlación de los cambios hemodinámicos con el PRETEXT, así como metabólicos con el grado de PRETEXT presentados desde la basal hasta el pinzamiento y el postpinzamiento.
- III. Análisis Multivariado.- Se realizaron ANOVAS de medias repetidas para correlación los cambios en 4 variables hemodinámicas (Presión arterial sistólica, Presión arterial media, Presion venosa central, Frecuencia cardiaca) y 2 variables metabólicas (Glucosa, Lactato) respecto al grado de PRETEXT.
- IV. Todos los procedimientos se realizaran con el software estadístico SPSS (Versión 17, SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.).

## RESULTADOS

En total, se incluyeron 114 pacientes pediátricos en este estudio. Se dividieron por grupo etario, de acuerdo a la clasificación de la OMS, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de la muestra por edades vitales de acuerdo a la OMS.

Grupo etario	Edad
Lactantes	29 días a 2 años
Preescolares	2 años a 6 años
Escolares	6 años a 10 años
Adolescentes	10 años a 18 años

Fuente: Elaboración propia

Un 42% fueron lactantes (media de edad 15 meses; DE 6.6 meses), 31% preescolares (media de edad 46 meses; DE 16.7 meses), 16% escolares (media de edad de 98 meses; DE 13.4 meses) y un 11% adolescentes (media de edad 173 meses; DE 18.7 meses). Los datos demográficos de estos grupos se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Datos demográficos de la población.

	Lactantes (n=48) n (%)	Preescolares (n=36) n (%)	Escolares (n=18) n (%)	Adolescentes (n=12) n (%)
<b>Género:</b>				
<b>Mujeres</b>	28 (25%)	11 (10%)	9 (8%)	6 (5%)
<b>Hombres</b>	20 (17%)	25 (22%)	9 (8%)	6 (5%)
<b>PRETEXT</b>				
<b>1</b>	1 (1%)	2 (2%)	0	0
<b>2</b>	20 (18%)	15 (13%)	9 (8%)	3 (3%)
<b>3</b>	24 (21%)	18 (16%)	8 (7%)	8 (7%)
<b>4</b>	3 (3%)	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)
<b>ASA</b>				
<b>2</b>	45 (40%)	33 (29%)	17 (15%)	9 (8%)
<b>3</b>	3 (3%)	2 (2%)	1 (1%)	3 (3%)
<b>4</b>				

	0	1 (1%)	0	0
<b>Tipo de Anestesia:</b> <b>Anestesia General</b> <b>Balanceada</b>	26 (23%)	23 (20%)	14 (12%)	10 (9%)
<b>Anestesia Combinada</b>	22 (19%)	13 (11%)	4 (4%)	2 (2%)
<b>Requerimiento de aminas</b>	10 (9%)	8 (7%)	0	5 (4%)
<b>Quimioterapia</b> <b>prequirúrgica</b>	4 (5%)	11 (15%)	33 (45%)	25 (34%)
<b>Tipo histológico</b>				
<b>Hamartoma</b> <b>mesenquimatoso</b>	0	1 (1%)	0	0
<b>Hepatoblastoma congénito</b>	1 (1%)	0	0	0
<b>Hepatoblastoma epitelial</b> <b>(fetal)</b>	22 (19%)	16 (14%)	7 (6%)	5 (4%)
<b>Hepatoblastoma epitelial</b> <b>(fetal/embrionario)</b>	14 (12%)	6 (5%)	2 (2%)	1 (1%)
<b>Hepatoblastoma epitelial</b> <b>(fetal/macrotrabecular)</b>	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	0
<b>Hepatoblastoma mixto</b> <b>(epitelial/mesenquimatoso)</b>	9 (8%)	6 (5%)	3 (3%)	0
<b>Hepatoblastoma mixto</b> <b>(fetal/mesenquimatoso)</b>	0	1 (1%)	0	0

El 0.9% de los lactantes presentaron hipertensión en el pinzamiento y 1.8% en el postpinzamiento, los preescolares 5.3%, 4.4% y los adolescentes 0.9% y 0.9% respectivamente. Se definió “hipertensión” en cada grupo etario de acuerdo a las tablas establecidas por percentila de talla, edad y sexo (21). Sin embargo solo se hipotensaron 0.9% de los adolescentes durante el pinzamiento y 0.9% en el postpinzamiento. Se definió “hipotensión” de acuerdo a las formulas establecidas en los algoritmos del Pediatric Advanced Life Support 2016 (22).

Los adolescentes presentaron mayor tiempo anestésico (media: 445 minutos; DE: 118.3 minutos), las medias de tiempo anestésico fueron similares tanto para los preescolares como para los escolares (preescolares de 337.8 minutos; DE: 86.2 minutos, escolares con una media: 331.9 minutos; DE: 112.1 minutos) y se presentó un menor tiempo de manejo anestésico para los lactantes (media: 283.3 minutos; DE: 97 minutos). Este mismo patrón ocurre en el tiempo quirúrgico, adolescentes (media de 365.4 minutos; DE: 105.8 minutos), preescolares (media: 269.4 minutos; DE: 72.8), escolares (media: 264.6 minutos; DE: 105.1 minutos) y para los lactantes su media de tiempo fue de 216.3 minutos con una DE de 85.1 minutos. La muestra presentó una media de 29.3 min; DE: 13.1 minutos para el tiempo de pinzamiento.

El 54% de la muestra salieron intubados de quirófano con una media de tiempo de intubación de 2.2 días; DE: 2.1 días, de estos el 69% se manejó con Anestesia General Balanceada y el 31% con Anestesia Combinada.

Un ANOVA de dos vías con medidas repetidas se utilizó para examinar el efecto de los diferentes momentos de la cirugía en las variables hemodinámicas y metabólicas para cada grupo etario (Tabla 3).



Tabla 3. ANOVA bidireccional con análisis de medidas repetidas en tres momentos de la cirugía (basal-pinzamiento-postpinzamiento) para los grupos etarios.

Variable	Lactantes		Preescolares		Escolares		Adolescentes	
	F	P	F	P	F	P	F	P
Presión Arterial Sistólica <sup>a</sup>	2.16	0.12 <sup>b</sup>	11.72	0.00 <sup>c</sup>	1.04	0.36 <sup>b</sup>	2.49	0.12 <sup>b</sup>
Presión Arterial Media <sup>a</sup>	1.73	0.18 <sup>b</sup>	10.67	0.00 <sup>c</sup>	0.34	0.70 <sup>b</sup>	2.31	0.12 <sup>b</sup>
Presión Venosa Central <sup>a</sup>	7.24	0.00 <sup>c</sup>	4.07	0.02 <sup>c</sup>	5.89	0.10 <sup>b</sup>	4.38	0.04 <sup>c</sup>
Frecuencia cardiaca <sup>a</sup>	1.89	0.16 <sup>b</sup>	0.84	0.41 <sup>b</sup>	2.33	0.13 <sup>b</sup>	0.07	0.83 <sup>b</sup>
Glucosa <sup>a</sup>	42.69	0.00 <sup>c</sup>	47.73	0.00 <sup>c</sup>	11.77	0.00 <sup>c</sup>	17.41	0.00 <sup>c</sup>
Lactato <sup>a</sup>	63.24	0.00 <sup>c</sup>	60.60	0.00 <sup>c</sup>	25.03	0.00 <sup>c</sup>	30.22	0.00 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Basal-pinzamiento-postpinzamiento

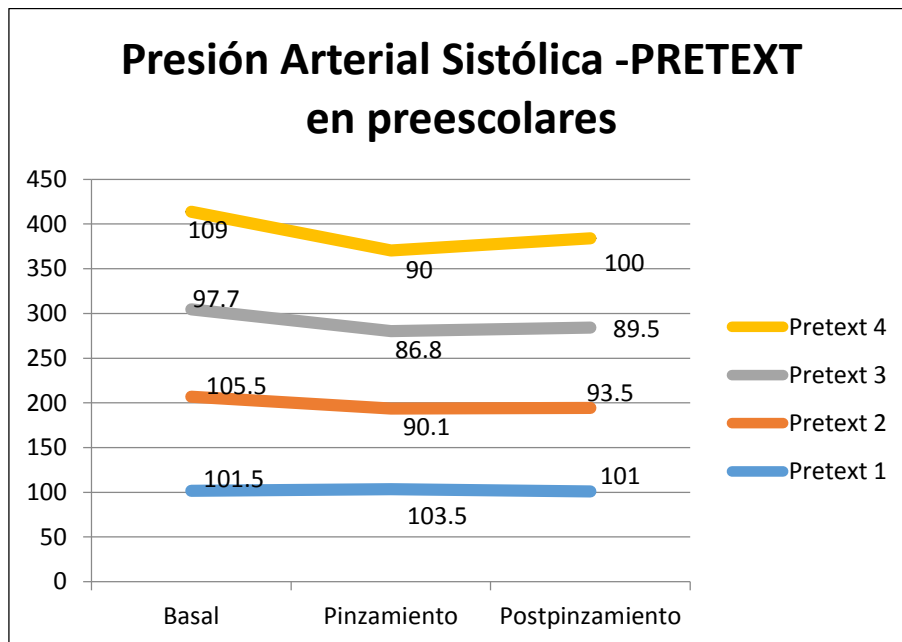
<sup>b</sup>P > 0.050

<sup>c</sup>P < 0.050

No se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la frecuencia cardiaca en los cuatro grupos, tampoco en la presión arterial sistólica y presión arterial media en el grupo de los lactantes, escolares y adolescentes ni en la presión venosa central para el grupo escolar. Sin embargo se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la presión arterial sistólica, presión arterial media en los preescolares, en la presión venosa central en lactantes, preescolares y adolescentes, así como en la glucosa y el lactato para los cuatro grupos.

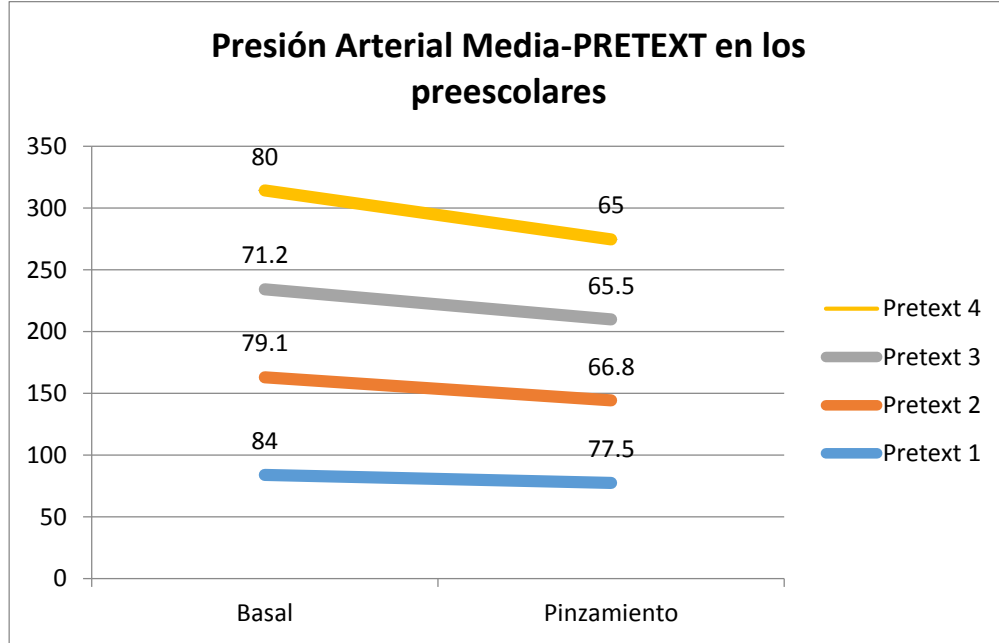
En cuanto a las comparaciones por pares, existe diferencia estadísticamente significativa en el aumento de glucosa y lactato en los momentos de la cirugía para lactantes y preescolares, en escolares y adolescentes solo el momento de la basal a pinzamiento es donde existe diferencia estadísticamente significativa para la glucosa y el lactato.

Para la Presión Arterial sistólica en los tiempos de la cirugía (basal-pinzamiento, pinzamiento-postpinzamiento) solo es significativa para el grupo de los preescolares, de este grupo solo un 37.5% aumento 16 mmHg de los cuales un 50% recibió AGB y el otro AGC, así mismo se puede observar que el mayor aumento de presión es en aquellos pacientes que presentan un PRETEXT 4 (gráfica 1).



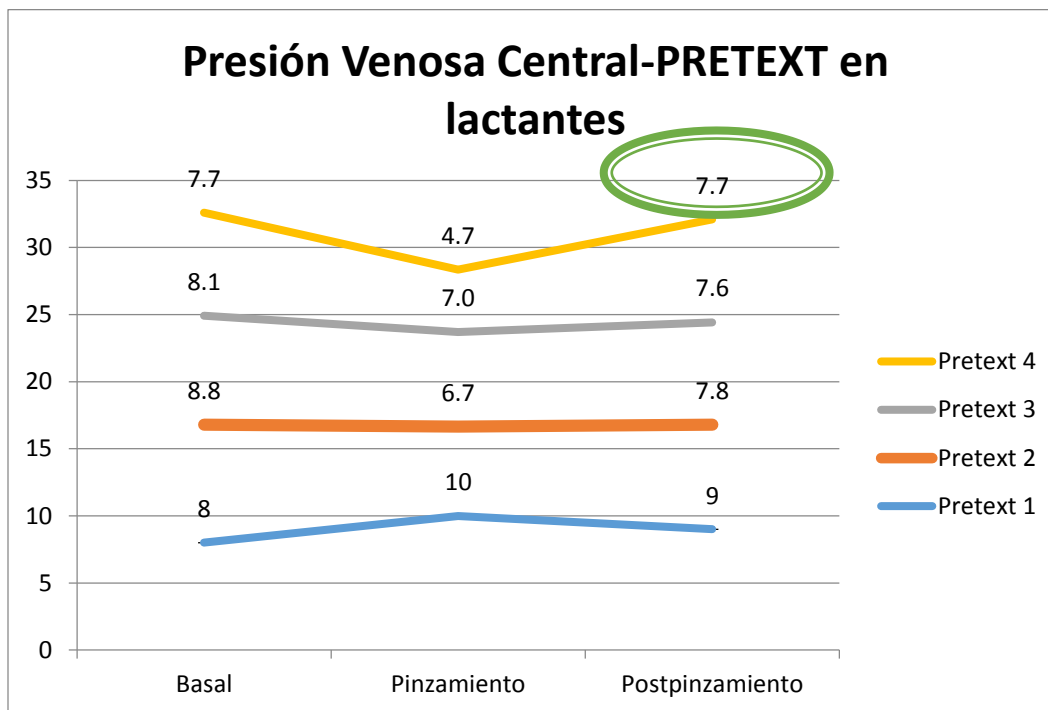
Gráfica 1. Correlación de las medias de Presión Arterial Sistólica con el grado de PRETEXT en preescolares.

La diferencia de la Presión Arterial Media solo es estadísticamente significativa en el momento de la cirugía de la basal a pinzamiento en preescolares donde se presentó una disminución de 9mmHg, se puede observar que la disminución de la presión se presenta en aquellos pacientes con un PRETEXT 4 (gráfica 2).



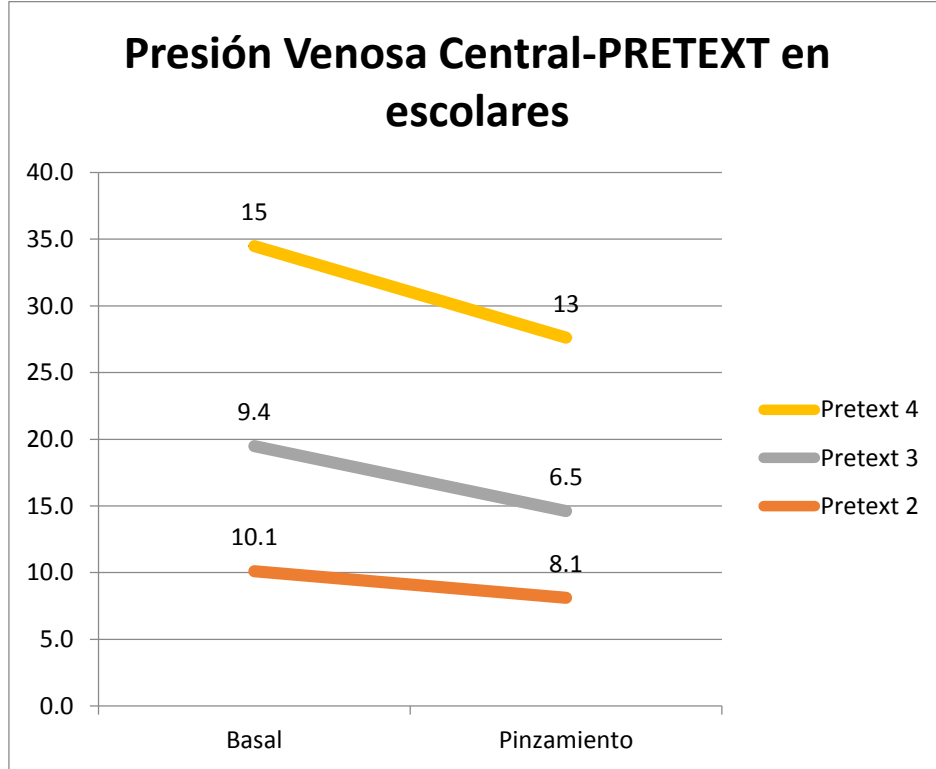
Gráfica 2. Correlación de las medias de Presión Arterial Sistólica con el grado de PRETEXT en preescolares

Para la Presión Venosa Central el aumento es significativo en los dos momentos de la cirugía (basal-pinzamiento, pinzamiento-postpinzamiento) en lactantes, el aumento fue de 4mmHg para la basal al momento del pinzamiento sucedió en el 19% de los lactantes, además 63% de los lactantes aumentaron 2 mmHg del pinzamiento al postpinzamiento, de los cuales 54% recibieron Anestesia General Balanceada y 46% Anestesia Combinada, se puede observar que dicho aumento de la presión predomina en aquellos pacientes con un PRETEXT 4 (gráfica 3).



Gráfica 3. Correlación de las medias de Presión Arterial Sistólica con el grado de PRETEXT en preescolares

Sin embargo para los preescolares la diferencia de la Presión Venosa Central es significativa de la basal al momento del pinzamiento con una disminución de la misma de 3mmHg en el 22% de los lactantes, así mismo el 28% de los escolares presentaron una disminución de la PVC de 3mmHg de la basal al pinzamiento, dicha disminución se correlaciona con los pacientes que presentan un PRETEXT 3 (gráfica 4).



Gráfica 4. Correlación de las medias de Presión Arterial Sistólica con el grado de PRETEXT en preescolares

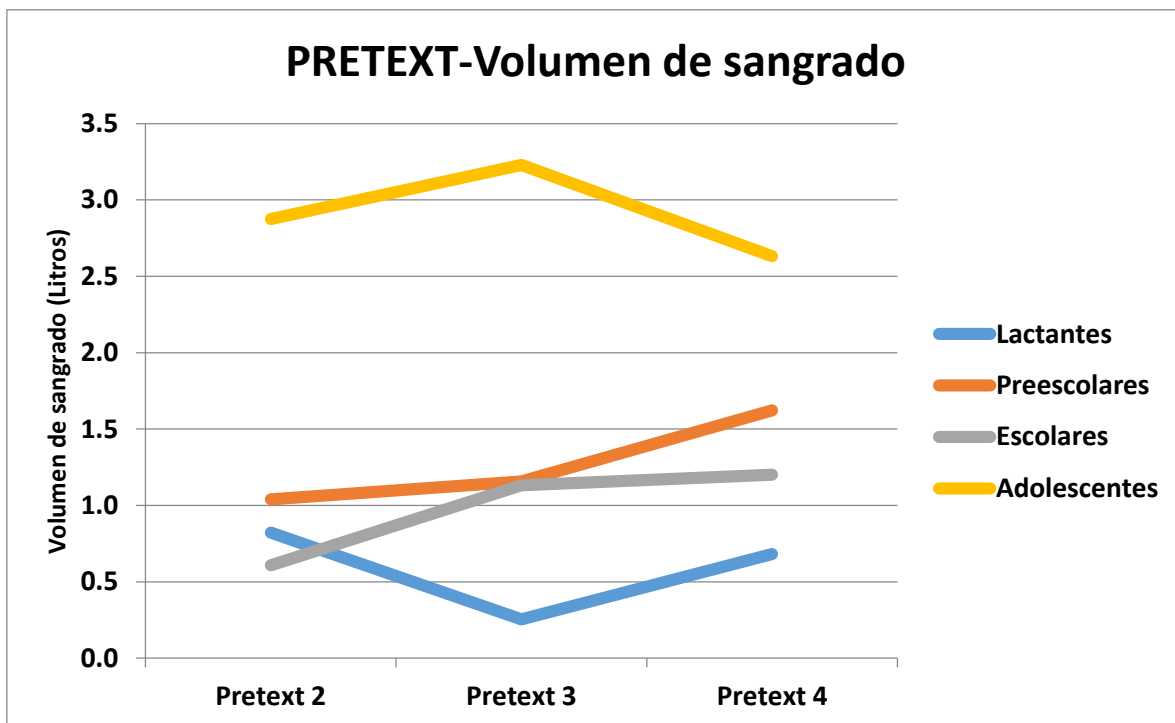
Sin embargo en los cambios de la frecuencia cardiaca no existes diferencia estadísticamente significativa en ningún grupo (tabla 4).

Tabla 4. Prueba t student en dos momentos de la cirugía (basal-pinзамiento, pinзамiento-postpinзамiento) para los grupos etarios.

Variable	Lactantes	Preescolares	Escolares	Adolescentes
	t	t	t	t
Presión Arterial Sistólica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basal-pinзамiento</li> <li>• Pinзамiento-postpinзамiento</li> </ul>	1.841 <sup>a</sup>	3.758 <sup>b</sup>	0.738 <sup>a</sup>	1.872 <sup>a</sup>
	-1.351 <sup>a</sup>	-2.086 <sup>b</sup>	0.786 <sup>a</sup>	-1.412 <sup>a</sup>
Presión Arterial Media <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basal-pinзамiento</li> <li>• Pinзамiento-postpinзамiento</li> </ul>	2.011 <sup>a</sup>	3.948 <sup>b</sup>	0.639 <sup>a</sup>	1.648 <sup>a</sup>
	-1.338 <sup>a</sup>	-1.360 <sup>c</sup>	0.137 <sup>a</sup>	-1.379 <sup>a</sup>
Presión Venosa Central <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basal-pinзамiento</li> <li>• Pinзамiento-postpinзамiento</li> </ul>	3.570 <sup>b</sup>	2.185 <sup>b</sup>	2.790 <sup>b</sup>	2.191 <sup>a</sup>
	-3.024 <sup>b</sup>	-1.66 <sup>a</sup>	0.414 <sup>a</sup>	-0.601 <sup>a</sup>
Frecuencia cardiaca <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basal-pinзамiento</li> <li>• Pinзамiento-postpinзамiento</li> </ul>	0.638 <sup>a</sup>	-1.016 <sup>a</sup>	-1.573 <sup>a</sup>	0.271 <sup>a</sup>
	1.695 <sup>a</sup>	-0.300 <sup>a</sup>	0.153 <sup>a</sup>	-0.780 <sup>a</sup>
Glucosa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basal-pinзамiento</li> <li>• Pinзамiento-postpinзамiento</li> </ul>	-8.361 <sup>b</sup>	-6.450 <sup>b</sup>	-6.475 <sup>b</sup>	5.715 <sup>b</sup>
	4.980 <sup>b</sup>	2.579 <sup>b</sup>	1.364 <sup>a</sup>	1.545 <sup>a</sup>
Lactato <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basal-pinзамiento</li> <li>• Pinзамiento-postpinзамiento</li> </ul>	-9.480 <sup>b</sup>	-9.226 <sup>b</sup>	-5.738 <sup>b</sup>	-8.844 <sup>b</sup>
	4.980 <sup>b</sup>	4.867 <sup>b</sup>	3.853 <sup>b</sup>	2.252 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>P > 0.050 <sup>b</sup>P < 0.050

Al comparar el grado del PRETEXT con el volumen de sangrado se observó que en los lactantes con PRETEXT 2 hay mayor sangrado (media: 821ml) comparado con un PRETEXT 4 (media: 682ml), en los preescolares y escolares el grupo de PRETEXT 4 presento mayor volumen de sangrado (preescolares media: 1,622ml; escolares media:1200), sin embargo en los adolescentes los que tienen un PRETEXT 3 se relacionan una mayor pérdida de sangre (gráfica 5). Así mismo los pacientes que fueron manejados con anestesia general combinada tienden a presentar menos sangrado a comparación que los que recibieron anestesia general balanceada como se muestra en la gráfica 6.



Gráfica 5. Correlación de las medias de volumen sangrado por el grado de PRETEXT para cada grupo etario.

El 85% de los lactantes, 92% de preescolares, 83% de escolares y el 100% de los adolescentes requirieron transfusión de concentrado eritrocitario, el 68% de los pacientes que se transfundió concentrado eritrocitario fue manejado con anestesia general balanceada y el 32% con anestesia general combinada. Así mismo el grupo que presento mayor requerimiento de unidades plaquetarias fue el de adolescentes (33%), y solo un 8% de lactantes y preescolares y 11% de escolares. En cuestión de requerimiento de plasma fresco congelado se transfundieron al 92% de los adolescentes, 47% preescolares y 39% de los escolares y 33% de lactantes. Como parte de la reposición hídrica se administró Albumina al 5% al 67% de los adolescentes, 42% de los lactantes, 39% escolares y 33% de los preescolares.

En las variables metabólicas la alteración que predomina en los cuatro grupos es la acidosis metabólica seguida de la acidosis mixta como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Frecuencia de las alteraciones ácido-base por grupo etario

Variable	Lactantes	Preescolares	Escolares	Adolescentes
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Acidosis Metabólica				
• Pinzamiento	31 (64.6)	19 (52.8)	8 (44.4)	8 (66.7)
• Postpinzamiento	11 (22.9)	6 (16.7)	4 (22.2)	3 (25)
Acidosis Respiratoria				
• Pinzamiento	0	0	0	0
• Postpinzamiento	0	1 (2.8)	0	0
Alcalosis Metabólica				
• Pinzamiento	1 (2.1)	1 (2.8)	1 (5.6)	0
• Postpinzamiento	1 (2.1)	1 (2.8)	2 (11.1)	2 (16.7)
Alcalosis Respiratoria				
• Pinzamiento	1(2.1)	0	0	0
• Postpinzamiento	0	1 (2.8)	1 (5.6)	0
Acidosis Mixta				
• Pinzamiento	7(14.6)	5 (13.9)	3 (16.7)	2 (16.7)
• Postpinzamiento	0	1 (2.8)	0	0
Alcalosis Mixta				
• Pinzamiento	1 (2.1)	2 (5.6)	0	0
• Postpinzamiento	1 (2.1)	1 (2.8)	0	1 (8.3)



El 73% de muestra requirió reposición de bicarbonato de sodio, 43% reposición de Gluconato de Calcio, de estos últimos el 47% se les transfundió concentrado eritrocitario.

12% de la muestra presentaron hipokalemia (un potasio menor de 3mEq/L), por lo que se hizo una reposición del mismo, solo un 7% presento hiperkalemia.

Un 11% de la población falleció, del cual 3% pertenencia al grupo de PRETEXT 2 y 8% PRETEXT 3, no se sabe el tiempo exacto transcurrido después de la cirugía y el momento en que se presentó la defunción.

## DISCUSIÓN

La estadificación PRETEXT fue diseñada para describir la extensión del tumor, tomando como referencia los segmentos hepáticos, por lo que un mayor grado de PRETEXT no siempre implica un mayor tamaño del tumor. Esta estadificación evalúa el pronóstico y estadifica el riesgo de los tumores hepáticos y es la más utilizada en los estudios (23).

Los pacientes con un PRETEXT 3 y 4 son aquellos que presentan una mayor ocupación hepática, por su parte PRETEXT 4 de acuerdo a la estadificación de la SIOPEL son clasificados como de alto riesgo, es decir pacientes con tumores no resecables por lo que se puede inferir que si se sometieran a cirugía tanto un PRETEXT 3 y un PRETEXT 4 podrían presentar mayores cambios hemodinámicos y metabólicos durante el procedimiento (24). Shubert C R. y cols. 2014, en un estudio que se realizó del 2005 al 2011, demostró que tanto el diagnóstico como la extensión tumoral son predictores independientes de mortalidad, morbilidad y estancia hospitalaria (25).

En nuestro estudio, se observa diferencias estadísticamente significativas en las variables hemodinámicas y metabólicas en aquellos pacientes que presentaban mayor grado de PRETEXT (3 y 4).

Tympha y cols. en el 2012 realizaron una revisión donde encontraron que la frecuencia cardíaca tuvo un aumento de hasta un 12% durante el pinzamiento (Pringle) y un aumento del 16% de la presión arterial media, sin embargo en nuestro estudio la frecuencia cardíaca no tuvo cambios estadísticamente significativos y la presión arterial media presentó una disminución significativa solo en el grupo de preescolares con un PRETEXT 4. Además refieren que en el postpinzamiento todos los parámetros hemodinámicos retornaron a sus valores basales gradualmente, sin embargo en nuestra población en el postpinzamiento se presentaron cambios significativos en estas variables (19).

De acuerdo a Tzimas y cols. en el 2013, en un revisión refieren que los pacientes manejados con anestesia epidural en la cirugía abdominal mayor (hepatectomía) puede tener mayores implicaciones negativas como una mayor necesidad de transfusión sanguínea y una estancia hospitalaria prolongada, sin embargo en nuestro estudio observamos que los pacientes que más requirieron transfusion de concentrado eritrocitario fueron lo que se manejaron con Anestesia General Balanceada (26). En nuestro estudio tenemos menos cambios tanto metabólicos como hemodinámicos en la Anestesia Combinada, pero cabe aclarar que solo se administró dosis única del anestésico local.

Smyrniots y cols. en el 2003, realizo un estudio prospectivo aleatorizado donde concluye que tanto una oclusión vascular selectiva como una maniobra de Pringle, permiten controlar la hemorragia en las hepatectomías, por lo que otra variable a considerar para valorar los cambios hemodinámicos que se presentan durante la resección del tumor es el tipo de pinzamiento que se utiliza. Por lo que da una pauta para que se abran nuevas líneas de investigación considerando esta variable en población pediátrica mexicana (27).

En este estudio se observó cuáles son los principales cambios hemodinámicos y metabólicos durante la anestesia en pacientes con un mayor grado de PRETEXT durante la resección tumoral, con lo que esto contribuye para proponer un protocolo encaminado al manejo anestésico en estos pacientes.

## **CONCLUSIÓN**

En conclusión nuestra hipótesis: a mayor grado de PRETEXT mayores cambios hemodinámicos y metabólicos es respaldada por los resultados ya comentados en este estudio, a diferencia de otras investigaciones, mi estudio agrupa a la población por grupos etarios, la cual es fundamental porque cada grupo etario presenta constantes vitales diferentes y es tomada de población mexicana.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Se presentaron limitaciones en este estudio, uno de ellos es por ser retrospectivo nuestra investigación y no tener ningún control con las variables además de que los datos provienen del expediente clínico, los cuales están plagados de datos incompletos, documentos extraviados, de difícil comprensión, ilegibles y no son creados para una investigación.

## DESCRIPCION DE VARIABLES

### Variables principales

Variable	Tipo	Definición operativa	Unidad de medida
<b>Estatificación PRETEXT</b>	Cualitativa ordinal	Estadificación para determinar extensión tumoral/pronostica. (PREtreatment EXTent)	Grado I-IV
<b>Presión Arterial Sistólica</b>	Cuantitativa continua	Valor máximo de la presión arterial en sístole.	mmHg.
<b>Presión Arterial Diastólica</b>	Cuantitativa continua	Valor mínimo de la presión arterial cuando el corazón está en <a href="#">diástole</a>	mmHg.
<b>Presión Arterial Media</b>	Cuantitativa continua	Presión de perfusión de los órganos corporales.	mmHg
<b>Presión venosa central</b>	Cuantitativa continua	Presión de llenado del ventrículo derecho.	mmHg
<b>Frecuencia cardiaca</b>	Cuantitativa continua	Números de latidos del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.	Latidos/min.
<b>pH</b>	Cuantitativa continua	Coefficiente que indica el logaritmo negativo de la concentración de Hidrogeniones.	<1-14
<b>Lactato</b>	Cuantitativa continua	Compuesto orgánico, proveniente de la descomposición de un carbohidrato del metabolismo anaerobio.	mmol/L.
<b>Bicarbonato HCO<sup>3-</sup></b>	Cuantitativa continua	Tampón fundamental en el organismo para equilibrio acido-base.	mEq/L.
<b>Glucosa</b>	Cuantitativa continua	Cantidad de glucosa en el torrente sanguíneo.	mg/dl.

### Variables secundarias

Variable	Tipo	Definición operativa	Unidad de medida
<b>Edad</b>	Cuantitativa continua	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	años
<b>Peso</b>	Cuantitativa continua	Medición de la masa corporal de un individuo	Kg
<b>Sexo</b>	Cualitativa binaria	Sexo biológico de pertenencia	0= Femenino 1= Masculino
<b>ASA</b>	Cualitativa ordinal	Estado físico del paciente	1-6
<b>Tipo histológico</b>	Cualitativa Nominal	Interpretación de la estructura molecular de los tejidos animales.	0= Epitelial 1= Mixto
<b>Procedimiento anestésico</b>	Cualitativa Nominal	Toda acción que se desarrolla durante el proceso denominado anestesia.	0= Anestesia general Balanceada 1= Anestesia Combinada
<b>Complicaciones</b>	Cualitativa Nominal	Problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad o después de un tratamiento o procedimiento.	0= acidosis metabólica 1= acidosis respiratoria 2= alcalosis metabólica 3= alcalosis respiratoria 4= acidosis mixta 5= alcalosis mixta

## **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

	<b>Agosto 2016</b>	<b>Noviembre 2016</b>	<b>Dic 2016 - Jun 2017</b>	<b>Febrero 2018</b>
<b>Elaboración de protocolo</b>	X			
<b>Aprobación y planeación</b>		X		
<b>Recolección de datos</b>			X	
<b>Obtención de resultados</b>			X	
<b>Análisis estadístico</b>			X	
<b>Entrega de resultados</b>			X	
<b>Publicación de resultados</b>				X

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Fajardo-Gutierrez A., Rendon-Macias ME., Mejia-Arangure JM. Epidemiologia del cáncer en niños mexicanos, resultados globales. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2011; 49 (Supl 1): S43-S70.
- 2.- Mejía-Aranguré y cols. Tendencia de la incidencia de los tumores hepáticos en la infancia. Salud Publica Mex 2002;44:100-107.
- 3.- Litten JB. y TOMLINSON GE, Liver Tumors in Children. The Oncologist 2008;13:812–820
- 4.- Emre S., Umman V. and Davalos MR, Current concepts in pediatric liver tumors. Pediatr Transplantation 2012: 16: 549–563.
- 5.- Registro Histopatologico de Neoplasias Malignas (RHNM). Morbilidad y mortalidad 2001. <http://www.dgepi.salud.gob.mx/diveent/RHNM.htm>
- 6.- Isaacs HJ r. Fetal and neonatal hepatic tumors. J Pediatr Surg 2007: 42: 1797–1803.
- 7.- Mann JR, Kasthuri N, Raafat F, et al. Malignant hepatic tumours in children: Incidence, clinical features and aetiology. Paediatr Perinat Epidemiol 1990: 4: 276–289.
- 8.- Tanimura M, Matsui I, Abe J, et al. Increased risk of he- patoblastoma among immature children with a lower birth weight. Cancer Res 1998: 58: 3032–3035.
- 9.- Maibach R, Roebuck D, Brugieres L, et al. Prognostic stratification for children with hepatoblastoma: The SIOPEL experience. Eur J Cancer 2012: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2011.12.011> [Epub ahead of print].
- 10.- Brown J, Perilongo G, Shafford E, et al. Pretreatment prognostic factors for children with hepatoblastoma – results from the International Society of Paediatric Oncology (SIOP) study SIOPEL 1. Eur J Cancer 2000: 36: 1418–1425.



- 11.- Roebuck DJ, Aronson D, Clapuyt P, et al. 2005 PRETEXT: A revised staging system for primary malignant liver tumours of childhood developed by the SIOPEL group. *Pediatr Radiol* 2007; 37: 123–132; quiz 249–250.
- 12.- De Ugarte DA, Atkinson JB. Liver tumors. In: Grosfeld JL, O'Neill JA Jr, Fonkalsrud AG, Coran AG, eds. *Pediatric Surgery*, 6th edn. Philadelphia: Mosby-Elsevier, 2006: pp. 502–505.
- 13.- Pham TH, Iqbal CW, Grams JM, et al. Outcomes of primary liver cancer in children: An appraisal of experience. *J Pediatr Surg* 2007; 42: 834–839.
- 14.- von Schweinitz D. Management of liver tumors in childhood. *Semin Pediatr Surg* 2006; 15: 17–24.
- 15.- Loveland J, Krog F, Beale P. A review of paediatric liver resections in Johannesburg: experiences and preferred technique. *S Afr Med J*. 2012;102(11 Pt 2):881-883.
- 16.- Mogane P. and Motshabi-Chakane P. Anaesthetic considerations for liver resections in paediatric patients. *South Afr J Anaesth Analg* 2013;19(6):290-294.
- 17.- Stumpf R, Riga A, Deshpande A. Anesthesia for metastatic liver resection surgery. *Current Anesth Crit Care*. 2009;200:3-7.
- 18.- Lentschener C, Ozier Y. Anesthesia for elective liver resection: some points should be revisited. *Eur J Anaesthesiol*. 2002;19(11):780-788.
- 19.- Tympa A, Theodoraki K, Tsaroucha A, et al. anaesthetic considerations in hepatectomies under hepatic vascular control. *HBP Surg*. 2012;2012:720754.
- 20.- Tagge EP, et al. Resection, Including Transplantation, for Hepatoblastoma and Hepatocellular Carcinoma: Impact on Survival. *J Pediatr Surg*. 1992 March ; 27(3): 292–297.
- 21.- National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis,

evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004; 114 (2 Suppl): 555-576.

22.- American Heart Association Guidelines for CPR and ECC. Algorithms for Pediatric Advanced Life Support 2016.

23.- Roebuck DJ, Aronson D, Clapuyt P, Czauderna P, de Ville de Goyet J, Gauthier F, et al. 2005 PRETEXT: a revised staging system for primary malignant liver tumours of childhood developed by the SIOPEL group. *Pediatr Radiol*. febrero de 2007;37(2):123–32.

24.- Aronson DC, Czauderna P, Maibach R, Perilongo G, Morland B. The treatment of hepatoblastoma: Its evolution and the current status as per the SIOPEL trials. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2014;19(4):201–7.

25.- Shubert CR, Habermann EB, Truty MJ, Thomsen KM, Kendrick ML, Nagorney DM. Defining perioperative risk after hepatectomy based on diagnosis and extent of resection. *J Gastrointest Surg*. noviembre de 2014;18(11):1917–28.

26.- Tzimas P, Prout J, Papadopoulos G, Mallett SV. Epidural anaesthesia and analgesia for liver resection. *Anaesthesia*. junio de 2013;68(6):628–35.

27.- Smyrniotis VE, Kostopanagiotou GG, Contis JC, Farantos CI, Voros DC, Kannas DC, et al. Selective hepatic vascular exclusion versus Pringle maneuver in major liver resections: prospective study. *World J Surg*. julio de 2003;27(7):765–9.

28.- De Cosmo GA, Adducci E, Gualtieri EM. Haemodynamic and metabolic changes during major liver resection with use of hepatic total vascular exclusion. Int Surg. 2000 Jul-Sep; 85(3):243-7.

29.- Eyraud D. et al. Hemodynamic and hormonal responses to the sudden interruption of caval flow: insights from a prospective study of hepatic vascular exclusion during major liver resections. Anesth Analg. 2002 Nov;95(5):1173-8

