



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

SECRETARIA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

*"Experiencia en el manejo anestésico de pacientes sometidos a cirugía de corrección de escoliosis en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de Enero del año 2000 a Diciembre del 2017".*

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA PEDIATRICA

## PRESENTA:

DRA. BEPTSY MAYOLY HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

*Residente de Anestesiología Pediátrica*

## TUTOR:

DRA. SILVIA PEÑA OLVERA

*Médico Adscrito de Anestesiología Pediátrica*



CIUDAD DE MEXICO, OCTUBRE

2018.



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.

**INDICE:**

<b>INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
<b>JUSTIFICACION</b>	<b>12</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
<b>METODOLOGIA</b>	<b>14</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>17</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>18</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>19</b>
<b>DISCUSION</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>24</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>25</b>

## INTRODUCCION

La escoliosis es un padecimiento caracterizado por deformidad de la columna, es conocida desde tiempos remotos y descrita por primera vez por Hipócrates (460-370AC); etimológicamente escoliosis deriva del griego “scolios” que significa curvatura. (1)

A nivel mundial la prevalencia reportada oscila entre 0.47 a 5.2%, en México no existe un estudio reciente, solo hay referencias de escoliosis idiopática del adolescente en el año 1989 en Monterrey con una incidencia de 1.85%.<sup>(13)</sup> En el Instituto Nacional de Pediatría se realizó un trabajo de tesis por parte del servicio de Ortopedia para establecer entre otras cosas la incidencia de la patología, sin embargo aún no disponen de cifras oficiales.

Escoliosis se define como la deformidad de la columna vertebral en tres dimensiones: el plano coronal excede 10 grados, hay desplazamiento lateral del cuerpo vertebral que cruza la línea media y regularmente se acompaña de algún grado de rotación; se observa principalmente en los segmentos toracolumbares<sup>(2)</sup>. No se considera un padecimiento como tal, sino como un signo o manifestación objetiva que puede ser medida clínica y radiológicamente.

Existen diferentes etiologías, agrupándose en 3 categorías:

1. Neuromuscular. La deformidad ocurre en pacientes con patologías de origen neurológico o musculoesquelético como distrofia muscular, mielomeningocele, parálisis cerebral y asimetría de longitud de extremidades pélvicas.<sup>(1)</sup>
2. Congénita. Resultado de la asimetría en el desarrollo de las vértebras secundaria a anomalías congénitas (hemivértebras, falla de segmentación); se manifiesta generalmente en escolares o antes de la adolescencia, puede estar relacionada a síndromes como Goldenhar y Klippel Feil principalmente y en menor proporción a Prader Willis, Beckwith Wiedemann, Turner, Noonan y Down <sup>(1)</sup>
3. Idiopática. No se encuentra una causa específica que explique la deformidad y su diagnóstico se realiza descartando todas las posibles causas anteriores; se subdivide en:
  - a) Infantil 0 a 3años
  - b) Juvenil 4 a 9años
  - c) Del adolescente a partir de los 10años. <sup>(1)</sup>

La escoliosis idiopática del adolescente es la forma más común de presentación, aproximadamente 80 a 85% de los casos. <sup>(4)</sup>

Se considera un proceso complejo y dinámico que en niños o adolescentes generalmente es descubierto por los padres al observar la deformidad, no manifiestan dolor por la falta de madurez esquelética que propicia mayor movilidad.<sup>(4)</sup> Ante la sospecha debe confirmarse el diagnóstico con un examen físico de columna evaluando 3 niveles: hombros, escapulas y pelvis; el signo de Pitres consiste en tender una cuerda con una onza de plomo sobre la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical y normalmente debe pasar por el espacio interglúteo, si la columna no está compensada, la línea de la plomada se desviará hacia la izquierda o derecha del pliegue, el grado de desviación se medirá en centímetros. Otra prueba diagnóstica es la de Adams donde el paciente se inclina hacia adelante con los pies juntos, las rodillas estiradas y los brazos extendidos, las palmas se mantienen unidas y un examinador desde atrás observara indicadores de escoliosis como asimetría de la columna,

hombros o caderas desnivelados, falta de alineación entre la cabeza y la pelvis o una costilla más prominente; cuando se sospecha positiva es necesario corroborar mediante la medición con un escalímetro de Bunnell colocado en la región dorsal a nivel torácico y mide los grados de desviación de la columna, si presenta una medición mayor a 10° debe realizarse un estudio de rayos X con proyección anteroposterior de columna completa en bipedestación.<sup>(2)</sup>

En 1949 Lippman Cobb describió un método que consiste en trazar líneas en la radiografía que pasen por la plataforma vertebral superior e inferior de los cuerpos vertebrales proximal y distal a la curvatura, se trazan líneas perpendiculares a las anteriores y se mide el ángulo superior e inferior, estableciendo una clasificación de severidad:

- a) Leve 10 a 20°
- b) Moderadas >20 a 40°
- c) Severas >40. <sup>(5)</sup>

También dentro del diagnóstico radiológico se estima el potencial de crecimiento al establecer el grado de Risser de osificación del reborde iliaco complementando con la fecha de menarquia, desarrollo de caracteres secundarios, talla. <sup>(4)</sup>

La Scoliosis Research Society (SRS), la American Academy of Orthopedic Surgeons, la Pediatric Orthopedic Society of North America y la American Academy of Pediatrics, sostienen que la detección precoz es necesaria para identificar pacientes con curvas que pueden evolucionar a tal grado que causen dolor crónico y efectos negativos en la función cardiopulmonar, además de que una detección temprana en pacientes más jóvenes disminuye la progresión del ángulo de Cobb mayor de 45° evita el tratamiento quirúrgico. <sup>(5)</sup>

Dentro del manejo existen opciones terapéuticas tomando en cuenta factores como la etiología, riesgo de progresión, consecuencias potenciales de la evolución espontánea, efectividad y consecuencias del tratamiento a utilizar, existiendo 3 opciones terapéuticas:

1. Observación seriada. Se recomiendan en pacientes que presentan bajo riesgo con una curva leve o moderada con crecimiento esquelético completo; está obligado un seguimiento anual que puede aumentarse cuando comience la fase de crecimiento.
2. Tratamiento ortopédico. Uso de corset con el objetivo es frenar la progresión de una curva y evitar la cirugía; está indicado en curvas con riesgo de progresión a grado severo, sin embargo, es importante mencionar que su uso no es tan bien aceptado por los pacientes sobre todo en la etapa de adolescencia debido a su estigmatización social o la incomodidad de su uso. Se excluye su uso en pacientes que ya tiene indicación quirúrgica con un ángulo > 50° así como curvas leves que no muestren progresión durante su seguimiento.
3. Tratamiento quirúrgico. Es importante tomar en cuenta la severidad, la etapa del crecimiento y la etiología. Se indica en curvas con grados mayores a 50°, y es importante considerar las posibles complicaciones asociadas.<sup>(1) (2)</sup>

En la escoliosis infantil está indicado el tratamiento quirúrgico cuando el ángulo de Cobb supera 50-60° o cuando es incontrolable mediante métodos ortopédicos. Es importante considerar la edad, en 2004 Emans et al, estudiaron la función respiratoria al final del crecimiento en niños intervenidos quirúrgicamente antes de los 5 años y a los que se les

había fusionado por lo menos 5 vértebras torácicas, todos ellos presentaron una capacidad vital reducida, menor a 40%, por lo que a esta edad la técnica quirúrgica debe cumplir 3 con los objetivos de conseguir un volumen torácico lo más próximo a lo normal, corrección total o parcial de la escoliosis y respetar el crecimiento de la columna torácica. Hoy en día el uso de barras telescópicas de crecimiento y los distractores de expansión torácica cumplen estos requisitos. (4)

En la Escoliosis idiopática o del Adolescente el tratamiento quirúrgico se indica con ángulo de Cobb a partir de los 50° en región torácica, y 35-40° en región tóraco-lumbar. La finalidad del tratamiento es corregir y compensar las curvas en el plano sagital y coronal, conservar el mayor número de niveles lumbares móviles y conseguir una fusión vertebral sólida sin complicaciones neurológicas. (2)

Las escoliosis neuromusculares suelen iniciarse precozmente, progresan durante el crecimiento e incluso una vez finalizado el mismo y sobre todo no responden al tratamiento ortopédico. La única opción es el tratamiento quirúrgico a partir de los 50-60° Cobb, con técnicas sin fusión vertebral cuando se encuentra en etapa infantil y fusiones definitivas a partir de los 10 a 12 años. (2)

## **ESCOLIOSIS Y FUNCION PULMONAR**

Es de considerable importancia la relación entre la deformidad y la función pulmonar, hay un incremento en la morbimortalidad cuando la discapacidad pulmonar es consecuencia de una escoliosis progresiva.

La deformidad de la columna que involucra las vértebras en rotación axial junto con la horizontalización de las costillas causa rigidez de la caja torácica, disminución del diámetro anteroposterior de tórax, reduce la movilidad de los hemidiafragmas y provoca una distribución desigual del aire inhalado en el lado cóncavo, lo que resulta en una disminución de la función pulmonar. La escoliosis y su relación con las anomalías de la caja torácica pueden restringir aún más la capacidad del sistema pulmonar para desarrollarse y crecer, si el tórax no puede alargarse con el crecimiento, el espacio disponible es insuficiente para el crecimiento alveolar, habrá zonas pulmonares comprimidas y mal desarrolladas cuyos alveolos estarán próximos al volumen de cierre condicionando una enfermedad pulmonar restrictiva. (3)

Los pacientes muestran una disminución de los volúmenes pulmonares, fundamentalmente de la capacidad Vital (CV). Para una correcta evaluación de la función pulmonar se debe realizar la espirometría tomando en cuenta sobre todo el volumen espiratorio forzado en el primer segundo, su disminución reflejara la reducción en la capacidad total del pulmón, obstrucción de las vías aéreas, pérdida de la recuperación pulmonar y relativamente una debilidad de los músculos respiratorios.(3)

Se producen diferencias regionales en la distribución de la ventilación/perfusión ocasionando aumento del shunt intrapulmonar e hipoxemia secundaria. La diferencia alveolo-arterial de oxígeno estará incrementada y habrá una escasa respuesta al CO<sub>2</sub> por disminución de la compensación ventilatoria, con lo cual desarrollaran tarde o temprano una respiración superficial y taquipnea para disminuir el trabajo ventilatorio; este patrón aumenta la relación espacio muerto/volumen corriente conduciendo a una hipoventilación alveolar con hipercapnia.(6)

**HIPERTENSION PULMONAR:** En las áreas pulmonares comprimidas por la caja torácica el flujo sanguíneo puede circular por vasos extra-alveolares con un incremento de las resistencias vasculares pulmonares, esto conducirá a una hipertensión pulmonar que podrá ser reversible con la corrección de la deformidad.

Todos estos cambios son de instauración lenta, no son clínicamente detectables hasta fases avanzadas, en las curvas inferiores a 65° de etiología idiopática no es frecuente que se evidencie hipertensión pulmonar. (3)

## **ESCOLIOSIS DE ORIGEN NEUROMUSCULAR Y ALTERACION PULMONAR**

Es una condición que merece una mención aparte ya que en estos pacientes hay afecciones concomitantes como alteración en el control central de la respiración, pérdida de la función muscular por lesión de las motoneuronas, denervación, lesión medular, e incapacidad para la tos y protección de la vía aérea. (1)

La alteración de la función respiratoria estará en relación con la evolución de la enfermedad causal, la capacidad vital y la capacidad pulmonar total estarán gravemente reducidas; en estadios avanzados el volumen corriente puede llegar a ser igual que la capacidad vital, por lo que el paciente no dispondrá de volumen residual. Los cambios de posición también afectarán los valores de la capacidad vital, de la posición de pie a sedente o a decúbito supino se podrá reducir la CV hasta en un 50%. (3)

Además, las alteraciones respiratorias hacen que estos pacientes sufran de sobreinfecciones pulmonares de repetición y broncoaspiraciones frecuentes, condiciones que agravaran todo el perioperatorio.

## **ESCOLIOSIS Y FUNCION CARDIOVASCULAR**

Las alteraciones cardiovasculares pueden ser por deformidad de la caja torácica y por la enfermedad causal.

**SECUNDARIAS A LA DEFORMIDAD DE LA CAJA TORACICA.** Las grandes deformidades impiden una normal posición y función de las estructuras mediastínicas afectando al pericardio y grandes vasos incluyendo la arteria pulmonar. Se puede llegar a limitar el llenado ventricular simulando una situación de pericarditis constrictiva crónica. (3)

**SECUNDARIAS A LA ENFERMEDAD CAUSAL:** Es conocida la asociación de malformación cardíacas (cianozantes y coartación aortica) y escoliosis. En las distrofias musculares puede haber una degeneración del miocardio produciendo una miocardiopatía dilatada, prolapso de la válvula mitral y disfunción de los músculos papilares y arritmias. (1)

## **CONSIDERACIONES ANESTESICAS.**

El manejo anestésico para cirugía de deformidades de raquis se ha convertido a través del tiempo en un procedimiento frecuente con un alto riesgo quirúrgico-anestésico por los probables eventos adversos respiratorios y cardiocirculatorios propios del proceso evolutivo de la enfermedad; constituye un desafío para el anestesiólogo ya que deben ser consideradas cada una de las etapas del perioperatorio, desde una valoración pre anestésica completa que considere la presencia de enfermedades concomitantes y el grado

de severidad de éstas, en el periodo transanestésico considerar las diferentes técnicas anestésicas y fármacos disponibles y utilizarlos de forma individualizada de acuerdo a las condiciones del paciente además de proporcionar un ambiente óptimo para la correcta monitorización de la función espinal, estabilidad hemodinámica y finalmente tratar de evitar los posibles eventos adversos.

### VALORACION PREANESTESICA:

Para la valoración se tiene que tomar varios puntos a estudiar:

1. Historia clínica
2. Función respiratoria
3. Función cardiovascular
4. Particularidades de la enfermedad causal
5. Patología asociada sin relación a la deformidad.

VALORACION RESPIRATORIA PREOPERATORIA	
<b>Mínima</b>	
Anamnesis	Valorar: sobreinfecciones, trastornos de la deglución, broncoaspiraciones o tos ineficaz. Saturación oxígeno, presencia de taquipnea.
Radiografía de tórax	Reciente, si hay cifosis sobreañadida con hundimiento esternal se tiene que realizar otra proyección para medir el diámetro anteroposterior de tórax.
Pruebas de función pulmonar: Espirometría	La cirugía que implica un abordaje anterior (toracotomía, frenotomía) se asocia con una disminución inicial de la CVF del 19% sobre el basal, del FEV1 13%, CPT 11% a los 3 meses y una mejoría relativa a los 2 años pos cirugía. Si la cirugía es de abordaje posterior, se ha comprobado una mejoría a los 3 meses pos cirugía, con aumento CVF 14%, FEV1 14%, CPT 5%. Si la CPT basal es menor de 30-35% es probable que precise ventilación mecánica en el posquirúrgico y esto obliga a valorar los beneficios de la cirugía y el riesgo elevado de complicaciones respiratorias graves posoperatorias.(3)
<b>OPCIONAL</b>	
Gasometría arterial	Valor límite de hipoxemia para ser candidato a cirugía: PaO 60mmHg, Sao2 90%. Con Hipercapnia no es aconsejable la cirugía.
<b>CONTRAINDICACION DE CIRUGIA</b>	
CVF<40%, PaO 60mmHg, Taquipnea, Incapacidad para toser o deglutir, cardiopatía, Abordaje quirurgico anterior, Neumopatía de repetición.(3)	
<b>VALORACION CARDIACA PREOPERATORIA:</b>	
<b>Mínima</b>	
Electrocardiograma	
<b>OPCIONAL</b>	
Ecocardiografía, valorar función ventricular, y fracción de eyección.	



<b>PROFILAXIS TROMBOEMBOLICA</b>
Alto riesgo de enfermedad tromboembólica por la posición decúbito prono, duración de la cirugía y un posquirúrgico con poca movilidad. Es recomendable el uso de medias de compresión, el uso de anticoagulantes es controvertido por el riesgo de hematoma peridural. (3)
<b>EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS</b>
Mielomeningocele, estudio de hipersensibilización a látex Neurofibromatosis, ECO, TAC abdominal, cuantificación de catecolaminas por riesgo de feocromocitoma asociado.(3)

**MONITORIZACION PERIOPERATORIA:** Es recomendable una monitorización invasiva, teniendo en cuenta las características de la cirugía, posición del paciente, pérdida hemática y duración prolongada.

Hemodinámica. Electrocardiograma, Presión arterial invasiva por la duración de la cirugía y la pérdida hemática, presión venosa central que aportará información sobre la volemia del paciente; cuantificación de diuresis como indicador indirecto del flujo renal, gasto cardíaco y volumen intravascular.

Ventilatoria: Pulsioximetría, CO<sub>2</sub> espirado, capnografía, relación ventilación/perfusión; monitorización indirecta ante la probabilidad de embolismo aéreo. Medición habitual de ventilación mecánica: PEEP, presión máxima de la vía aérea, concentración inspirada de Oxígeno. (3)

Temperatura de preferencia esofágica.

Monitorización de BIS (Índice bispectral), es derivado del electroencefalograma, considerado una herramienta útil para medir la profundidad anestésica y detectar la conciencia intraoperatoria, con la finalidad de evitar recuerdos explícitos en el paciente sobre el procedimiento quirúrgico que podrían tener consecuencias graves.(8) A pesar de su monitorización y mantenimiento en niveles anestésicos de 40-60%, pueden llegar a presentar recuerdos; en su estudio del año 2002 McCann demostró recuerdos auditivos explícitos en el 18% de sus pacientes con uso de sevoflurano, con fentanilo y óxido nitroso condujo a una tasa de recuerdo hasta del 25% en la etapa de despertar<sup>(14)</sup>, sin embargo, hoy en día con el uso de nuevas técnicas y medicamentos anestésicos se ha disminuido considerablemente el despertar intraoperatorio.<sup>(10)</sup>

La monitorización de la relajación muscular mediante el uso de Tren de Cuatro es importante por la interferencia de los relajantes musculares con los potenciales auditivos motores, en un estado de relajación están abolidos. Puede utilizarse dosis de bloqueadores neuromusculares durante la inducción y es importante monitorizar la relajación para que una vez que se inicien los potenciales motores haya recuperación completa de la relajación y así no interfiera con la monitorización neurofisiológica.

Controles analíticos: hemoglobina y hematocrito, glicemia, Gasometría arterial.

**MONITORIZACION DE LA FUNCION ESPINAL:** Con el desarrollo de diferentes técnicas de instrumentación y de mayor agresividad empezaron a aparecer casos de lesión medular y paraplejia que se situaban hasta en un 6.9%, con el uso de monitorización neurofisiológica intraoperatoria disminuyó a 0.5%. La monitorización detecta de forma precoz alteraciones

de la función de la medula espinal, para que el cirujano pueda corregir la situación antes de que se irreversible. En su mayoría la lesión de la medula se debía a un elevado riesgo isquémico, siendo su mayor arteria de irrigación la arteria de Adamkiewicz, en el abordaje posterior a pesar de su lejanía con el sitio de trabajo, una maniobra de torsión de la columna podrá provocar estiramiento de la aérea vascular y con ellos riesgo de isquemia.<sup>(9)</sup>

El uso de potenciales evocados somatosensoriales (PES), se basa en la creación de un estímulo sensitivo periférico con su correspondiente registro electrocardiográfico de respuesta en la medula espinal y en la corteza cerebral, cuando se identifica una disminución en la amplitud de la señal y un aumento en la latencia, se interpreta como posible alteración eléctrica en las vías sensitivas que se ubican en el asta posterior y cordones medulares. Los PES se pueden modificar por influencia de diversos agentes y procedimientos anestésicos y factores físicos como hipotermia, anemia o hipocapnia que disminuyen la amplitud del potencial de forma directa.<sup>(9)</sup>

El anestesiólogo debe conocer el monitoreo neurofisiológico, la aplicación de una técnica anestésica debe ser precisa con la finalidad de evitar falsos positivos. Entre los agentes de inducción el Tiopental y derivados modifica la amplitud y latencia, no así el Propofol el cual sería de elección en estos casos. Los agentes inhalatorios disminuyen la latencia dosis dependiente, a concentraciones inspiratorias de 0.5 CAM no interfieren; el Óxido Nitroso disminuye la amplitud a concentraciones mayores de 50%. Las benzodiacepinas, opioides y bloqueadores neuromusculares no interfieren, no así con los potenciales evocados motores (PEM). Un bolo de propofol 2mg/kg puede abolir la respuesta cortical, los agentes inhalatorios a concentración 0.87CAM pueden abolir su registro.<sup>(14)</sup>

Debe existir una constante comunicación con todo el equipo que incluye cirugía, neurofisiólogo y el anestesiólogo, todos deben conocer la técnica, monitoreo y estar al pendiente ante cualquier cambio.

**MANEJO DE PERDIDAS HEMATICAS:** La cirugía de escoliosis se asocia a una gran pérdida hemática, por lo que se debe planear técnicas de ahorro hemático.

El Anestesiólogo debe vigilar aspectos como la posición adecuada del paciente, sino se coloca bien puede existir un aumento de la presión intraabdominal que incrementa la presión a nivel de la vena cava ocasionando una redistribución del flujo de sangre hacia la vena ácigos que engloba el plexo venoso peridural condicionando mayor riesgo de sangrado de difícil control.

El uso de Hipotensión controlada consiste en disminuir la presión arterial media a alrededor de 60mmHg con diferentes técnicas como el uso de agentes vasodilatadores directos tipo nitroglicerina, o como consecuencia del uso de fármacos anestésicos a dosis elevadas; sin embargo, su indicación en niños menores de 5años aún está comprobado.

Agentes farmacológicos: los análogos de la lisina como es el ácido aminocaproico y el ácido tranexámico han tenido su indicación en esta cirugía, se han realizado pocos estudios de su uso, en el 2005 Navil F, et al, en su estudio Tranexamic acid reduces intraoperative blood loss in pediatric patients undergoing scoliosis surgery, publicaron en un total de 44 pacientes en edad escolar y adolescentes en el Hospital de Boston, Massachusetts, los cuales se dividieron en dos grupos utilizando placebo vs ácidotranexámico, a dosis de impregnación 100mg/kg, seguida de una infusión 10mg/kg/hr, disminuyendo hasta en un

48% el sangrado intraoperatorio comparado con placebo, así como una disminución del 41% de transfusión alógena, con un sangrado promedio de 1,072+-425ml, vs placebo 1,420+-644ml. (11)

La desmopresina a dosis de 300mcg/kg ha demostrado ser eficaz en reducir el sangrado sobretodo en pacientes con alteraciones plaquetarias.(12)

Recuperador celular, la recuperación de sangre intraoperatoria del campo quirúrgico ha demostrado que puede disminuir el riesgo de transfusión, durante la fusión de abordaje posterior se ha demostrado una recuperación hasta del 40%, aunque algunos estudios justifican como mínimo la recuperación de 2000ml de pérdida hemática para justificar el gasto en estos sistemas.(6)

### **EVENTOS ADVERSOS PERIOPERATORIOS:**

Pueden presentarse eventos adversos en diferentes sistemas en las distintas etapas del perioperatorio.

Respiratorias: a) necesidad de ventilación mecánica posoperatoria dependerá de las características del paciente, presencia de enfermedad neuromuscular, síndrome restrictivo pulmonar, CV menor a 35%, duración de la intervención, abordaje anterior por toracotomía y pérdida hemática superior a 30ml/kg, b) atelectasias, complicación respiratoria más frecuente, se indica el uso de presión positiva y al finalizar métodos de ventilación no invasiva, c) sobreinfección respiratoria, dependerá del tiempo en que el paciente requiera de ventilación mecánica y de su patología pulmonar previa.(6)

Hemodinámicas: sobre todo se asocia a sangrado perioperatorio.

Digestivas: el íleo paralítico junto con las náuseas y los vómitos forman parte de las complicaciones más frecuentes.

Dolor posoperatorio: es una de las complicaciones más frecuentes, sobre todo se asocia a dolor crónico previo a la cirugía. El uso de opioides endovenosos es uno de los pilares básicos de la analgesia en este tipo de cirugías.

La analgesia peridural se ha descrito con el uso de anestésicos locales solos o en combinación con opioides, después la cirugía colocados introoperatoriamente por el cirujano vía peridural, sin embargo en muchas ocasiones puedes hacer difícil la evaluación neurológica y debido a los riesgos de hematoma peridural o infección de los catéter, su uso no puede ser generalizado. La analgesia vía intratecal, es de fácil acceso durante la cirugía y se realiza antes del cierre de la herida, la dosis de morfina óptima para evitar efectos secundarios en niños se sitúa de 2-5mcg/kg, sin embargo su duración es de casi 24hrs, cuando el dolor posquirúrgico puede durar hasta 4 días por lo cual será insuficiente, por lo que lo más recomendable es el uso de opioides intravenosos combinados con algún AINE.(14)

**ELECCION DE LA TECNICA ANESTESICA:** Es controvertido, se debe individualizar por cada paciente, sin embargo hay consideraciones dentro de la cirugía que debemos tomar en cuenta, por mencionar alguno, la monitorización de potenciales somatosensoriales se alteran pero no se eliminan con niveles de anestésicos inhalados de hasta 1.0 CAM o más, específicamente para sevoflurano, recordando que para mantenimiento anestésico

estos son los niveles necesarios, el único agente inhalado que ha demostrado no interferir en gran medida es el desflurano, el único agente inhalado que ha demostrado no interferir en gran medida es el desflurano, su estudio ha sido en pacientes adultos. Por estas razones varios estudios defienden el uso de anestesia intravenosa que implica el uso de propofol y opioide, los PSS se reducen en amplitud dosis dependiente pero en menor proporción si se compara con los agentes inhalados. La elección de la técnica anestésica dependerá de cada anestesiólogo y de cada paciente, teniendo en consideración lo anteriormente mencionado.<sup>(15)</sup>

## **ANTECEDENTES**

No se tienen como tal estudio o reportes donde se exponga todo el procedimiento anestésico y lo que este implica en la cirugía de escoliosis, se tienen algunos reportes de casos y estudios descriptivos que hacen mención a las complicaciones, tratamiento de analgesia y la necesidad de estancia en terapia intensiva.

En el 2006, C. Pérez-Caballero y cols, publican “Complicaciones médicas precoces en el posoperatorio de cirugía de escoliosis” un estudio retrospectivo, el cual se lleva a cabo en la ciudad de Madrid, con 76 pacientes, 85% niñas, 15% niños, edad promedio 13.9años, 83% escoliosis idiopática, con una media de estancia en cuidados intensivos de 3.2días, un total de 55niños que correspondía al 73% no presentaron ningún tipo de complicación, 10% presento atelectasia pulmonar, 9% derrame pleural, 8% infecciones sobreagregadas, 3 neumonía y 3 de la herida quirúrgica, que cedieron a la administración de medicamentos. Según las complicaciones antes mencionadas todas corresponden al apartado ventilatorio, no se presentaron de tipo cardiovascular.<sup>(16)</sup>

En 2012, Ibrahim Abu Kishk y cols, publicaron “Pediatric scoliosis surgery: is posoperative intensive care unit admission really necessary?, en Israel, con un total de 218 pacientes, durante el año 1988 a 2008, con un promedio de edad 14.6 años, 76.6% niñas, 92% etiología idiopática, describiendo todas las variables que podrían influir en la aparición de complicaciones posquirúrgicas, duración de la cirugía mayor de 5hrs 33.4%, abordaje posterior 78.85, anterior 21.2%, comorbilidades 31%, extensión de fusión más de 10vertebras 34%, encontrando complicaciones mayores solo en el 24.7%, como lo fueron déficit motor, convulsiones, atelectasias, neumotórax, inestabilidad hemodinámica y coagulopatía. Llegando a la conclusión que los principales factores que influyen para las complicaciones y que amerite tiempo en la unidad de cuidados intensivos fueron el estatus neurológico previo (convulsiones) etiología de escoliosis (neuromuscular), enfermedad pulmonar restrictiva, así como el abordaje quirúrgico de tipo anterior, observando un tiempo promedio de estancia en unidad de cuidados intensivos de 5.2días.<sup>(7)</sup>

En México es poco lo que se reporta sobre cirugía de escoliosis y manejo anestésico, en 2004 Jesús Cao Romero y cols, publicaron “Cirugía de columna vertebral en ortopedia pediátrica, estudio epidemiológico en el Hospital del Niño poblano”, en 15pacientes, de predominio masculino en 53.3%, incluyendo un neonato, con edad promedio de 10años, el principal diagnostico escoliosis congénita 21.4%,este reporte se limita a la descripción epidemiológica, no se encuentran en México reportes del manejo anestésico y cómo influye en el pronóstico de los pacientes sometidos a cirugía de escoliosis.<sup>(17)</sup>

## **JUSTIFICACION:**

La cirugía de escoliosis es multidisciplinaria e implica un desafío para todos los especialistas involucrados; como Anestesiólogo se debe tener conocimiento de las características del padecimiento así como de sus implicaciones para poder elegir la técnica anestésica adecuada e individualizada y mantener estrecha vigilancia para prever posibles eventos adversos.

Este padecimiento es un proceso complejo y dinámico que tiene su inicio desde la niñez y muy raramente se diagnostica en sus primeras etapas; además de representar una preocupación de tipo cosmético, influye de manera importante en el equilibrio psico-social del paciente y en estadios avanzados se asocia a dolor crónico, fatiga muscular y desbalance del tronco, además de que puede preceder a múltiples patologías de tipo pulmonar y cardíaco, razón por la cual se ha implementado el diagnóstico precoz ante la mínima sospecha, con la finalidad de vigilar la evolución y dar tratamiento oportuno.

Los estudios que se han revisado se limitan a describir complicaciones más frecuentes en el periodo posoperatorio, en México solo se describe epidemiología del padecimiento; con el presente trabajo se pretende describir el manejo anestésico utilizado los últimos años y conocer la experiencia que se tiene en este tipo de intervenciones.

En el ámbito quirúrgico se considera una cirugía mayor que implica cambios fisiopatológicos en todos los sistemas y como Anestesiólogo debemos estar familiarizados con ellos para poder ofrecer al paciente un mejor pronóstico. Además de los cuidados propios de la edad, es importante conocer que casi todos los medicamentos que utilizamos en mayor o menor medida afectan la hemodinámica del paciente y la respuesta sensitiva y motora que se estará monitorizando durante la cirugía; el papel del Anestesiólogo abarca desde una adecuada valoración pre anestésica para conocer comorbilidades y padecimiento causal de la escoliosis y así establecer un riesgo anestésico, ayudar a mejorar algún aspecto de la patología antes de la intervención y elegir la técnica anestésica adecuada para cada paciente, con la finalidad de ingresar a cirugía a un paciente lo más estable posible. Durante el transanestésico considerar la adecuada posición del paciente, el manejo hemodinámico y ventilatorio; durante el período postoperatorio una correcta analgesia debería ser el objetivo fundamental para aliviar y disminuir el sufrimiento, permitir la movilización e inicio de la rehabilitación funcional y contribuir de esta forma a reducir la morbilidad por descompensación de patologías asociadas.

A través de este estudio se pretende describir el manejo anestésico que se ha utilizado a lo largo de 17 años en las cirugías de corrección de escoliosis, cómo han variado las técnicas anestésicas y cuáles han sido los eventos adversos observados con mayor frecuencia, con la finalidad de establecer criterios estandarizados que otorguen al paciente un manejo óptimo y seguro que favorezca una pronta recuperación y un mejor pronóstico a largo plazo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

El presente estudio pretende describir como ha sido el manejo anestésico en los pacientes sometidos a cirugía de escoliosis en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de enero

del 2000 a diciembre del 2017, desde las diferentes técnicas anestésicas que se han utilizado, la valoración pre anestésica, preparación del paciente antes de su ingreso a cirugía, el uso de diferentes medicamentos y su comportamiento hemodinámico transquirúrgico, el tipo de monitorización anestésica y neurofisiológica, manejo del dolor y los eventos adversos que se presentaron durante el perioperatorio.

¿CÓMO HA SIDO EL MANEJO ANESTÉSICO EN CIRUGÍA DE CORRECCIÓN DE ESCOLIOSIS EN PACIENTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA EN EL PERIODO DE ENERO DEL 2000 A DICIEMBRE DEL 2017?

### **OBJETIVO GENERAL:**

“Describir el manejo anestésico en cirugía de corrección de escoliosis en pacientes de INP y conocer los principales eventos adversos perioperatorios en el periodo de Enero del 2000 a Diciembre del 2017”.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Describir los aspectos demográficos como edad, sexo y peso de los pacientes sometidos a cirugía de corrección de escoliosis, así como las principales etiologías observadas, las comorbilidades asociadas y el grado de severidad de las mismas.

Describir las técnicas anestésicas utilizadas como: anestesia General Balanceada y total intravenosa con o sin uso de bloqueador neuromuscular; el manejo de la vía aérea y el tipo de monitoreo anestésico y neurofisiológico utilizado: presión arterial invasiva, PVC, Índice Bispectral (BIS) y Tren de cuatro para la relajación neuromuscular (TOF).

Describir técnicas de ahorro hemático utilizadas como hipotensión permisiva o farmacológicas, el promedio de sangrado es este tipo de cirugía de acuerdo al porcentaje de pérdida hemática por volumen sanguíneo circulante, <15%, 15-30%, 30 a 40% y >40% y el porcentaje de pacientes transfundidos así como los productos hemáticos que se utilizaron durante el transanestésico.

Conocer los tiempos anestésico y quirúrgico promedio y el tipo de extubación: inmediata, mediata dentro de las primeras 24 horas o tardía y el porcentaje de necesidad de ingreso a UTIP.

Describir las diferentes opciones de manejo analgésico que se otorgó en el posquirúrgico, dentro de las cuales se encuentran el uso de opioides intravenosos, analgésicos no esteroideos, u opioides peridurales.

### **METODOLOGIA:**

El estudio se llevara a cabo mediante la revisión de todos los expedientes registrados de pacientes que se sometieron a cirugía de corrección de escoliosis en el periodo de Enero

del 2000 a Diciembre del 2017 en el Instituto Nacional de Pediatría, se recabaran los datos y se describirán todas las variables que se mencionan a continuación.

#### **TIPO DE ESTUDIO:**

Observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo.

#### **POBLACION:**

Expedientes de pacientes sometidos a cirugía de corrección de escoliosis en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de Enero del 2000 a Diciembre del 2017.

#### **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

Expedientes de Pacientes sometidos a corrección de escoliosis en el INP en el periodo de Enero del 2000 a Diciembre del 2017.

#### **CRITERIOS DE ELIMINACION**

Expedientes incompletos o con datos ilegibles

#### **VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>
Edad	Cuantitativo	Años cumplidos desde el nacimiento de un individuo	Años, meses, días.
Sexo	Cualitativa Dicotomica	Características biológicas de un individuo que lo clasifica como hombre o mujer	1. Hombre 2. Mujer

Etiología de Escoliosis	Nominal	Deformidad de la columna vertebral en tres dimensiones, el plano coronal excede de 10grados, desplazamiento lateral del cuerpo vertebral y algún grado de rotación	Cualitativa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infantil</li> <li>• Juvenil Idiopática</li> <li>• Congénita</li> <li>• Neuromuscular</li> </ul>
Presencia de Neumopatía	Nominal	Afección de los pulmones	Cualitativa Dicotómica <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>
Presencia de Cardiopatía	Nominal	Enfermedad del corazón	Cualitativa Dicotómica <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. no</li> </ol>
Alteración de la vía aérea	Nominal	Parte por la que discurre el aire en dirección a los pulmones.	Cualitativa Dicotómica <ol style="list-style-type: none"> <li>1. si</li> <li>2. no</li> </ol>
ASA	De razón	Sistema de clasificación para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.	Cuantitativa
Valoración Multidisciplinaria	Nominal	Conjunto de revisiones con diferentes enfoques clínicos que operan en conjunto para un mismo bienestar.	Cualitativa Dicotómica <ol style="list-style-type: none"> <li>1. si</li> <li>2. no</li> </ol>
Técnica anestésica	Nominal	Procedimiento médico que tiene como objetivo bloquear temporalmente la capacidad del cerebro de reconocer un estímulo doloroso.	Cualitativa AGB ATIV
Monitoreo Neurofisiológico	Nominal	Técnica de estudio y vigilancia de la función neurológica en cirugía	Cualitativa Dicotómica <ol style="list-style-type: none"> <li>1. si</li> <li>2. no</li> </ol>
Monitoreo anestésico	Nominal	Técnica por medio de sensores para la vigilancia de los diferentes sistemas	Cualitativa Invasivo No invasivo



		del cuerpo humano durante una cirugía	
Sangrado Transquirúrgico	De razón	Salida de sangre del cuerpo originado en un acto quirúrgico	Cuantitativa <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;15% de su VSC</li> <li>• 15-30%</li> <li>• 30 a 40%</li> <li>• &gt;40%</li> </ul>
Técnica de ahorro hemático	Nominal	Métodos por el cual se disminuye la pérdida sanguínea	Cualitativa dicotómica <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si</li> <li>2. No</li> </ol>
Complicaciones posquirúrgicas	Nominal	Dificultad precedente de la concurrencia de diversos eventos después de un acto quirúrgico	Cualitativa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulmonares</li> <li>• Cardiovasculares</li> </ul>
Manejo de dolor posoperatorio	Nominal	Métodos para control de dolor después de una cirugía	Cualitativa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opioides IV</li> <li>• Analgesia peridural</li> <li>• Analgesia intratecal</li> </ul>
Días de estancia en UCIP	Cuantitativa	Tiempo que se encuentra una persona en unidad de cuidados intensivos por su gravedad	Horas y días

- *AGB: Anestesia General Balanceada, ATIV: Anestesia Total Intravenosa, VSC: Volumen sanguíneo circulante.*

## PROCEDIMIENTO

Se ocupará una lista de registro del servicio de Ortopedia de los expedientes de pacientes que se sometieron a corrección de escoliosis en el Instituto Nacional de Pediatría en el período de enero del 2000 a diciembre del 2017; se realizará la revisión de todos los expedientes registrados para obtener la información que será recabada con la hoja de recolección, la cual se vaciara a una hoja de Excel para su posterior interpretación clínica.

Una vez obtenida toda la información, se realizaran graficas de los resultados y se hará un análisis de los diferentes manejos anestésicos, así como los posibles eventos adversos que pudieron existir, todo esto con la finalidad de dar pauta a un manejo estandarizado para tratar de disminuir en la mayor parte posible eventos adversos, otorgar una estabilidad transquirúrgica y ayudar a un mejor pronóstico.

## ANALISIS ESTADISTICO

Con base a las variables del estudio, se diseñará la base de datos en el paquete Excel para obtener las frecuencias, se elaborarán los cuadros de salida, así como los gráficos en función al tipo de escala y variable. Se calcularán las medidas de tendencia central y las de dispersión para las variables cuantitativas, y para las cualitativas se utilizarán porcentajes y cifras absolutas comparando y jerarquizando los resultados para su posterior interpretación clínica.

## CRONOGRAMA

### CRONOGRAMA\*

CONCEPTO	Enero-Marzo 2018	Abril-Agosto 2018
Delimitación del tema a estudiar		
Recopilación, revisión y selección de bibliografía		
Elaboración del protocolo		
Revisión del comité de investigación		
Planeación operativa		
Recolección de la información		
Análisis de los resultados		
Entrega de la tesis		

**\* Cronograma sujeto a posibles cambios**

Períodos en:  meses  bimestres  otros

**ANEXOS:**

<b>HOJA DE RECOLECCION DE DATOS</b>	
Número de expediente	
Edad	
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hombre</li> <li>• Mujer</li> </ul>
Etiología de Escoliosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infantil</li> <li>• Juvenil Idiopática</li> <li>• Congénita</li> <li>• Neuromuscular</li> </ul>
Presencia de Neumopatía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Presencia de Cardiopatía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• no</li> </ul>
Alteración de la vía aérea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si</li> <li>• no</li> </ul>
ASA	
Valoración Multidisciplinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si</li> <li>• no</li> </ul>
Técnica anestésica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGB</li> <li>• ATIV</li> </ul>
Monitoreo Neurofisiológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si</li> <li>• no</li> </ul>
Monitoreo anestésico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invasivo</li> <li>• No invasivo</li> </ul>
Sangrado Transquirúrgico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;15% de su VSC</li> <li>• 15-30%</li> <li>• 30 a 40%</li> <li>• &gt;40%</li> </ul>
Técnica de ahorro hemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Complicaciones posquirúrgicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulmonares</li> <li>• Cardiovasculares</li> </ul>
Manejo de dolor posoperatorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opioides IV</li> <li>• Analgesia peridural</li> <li>• Analgesia intratecal</li> </ul>

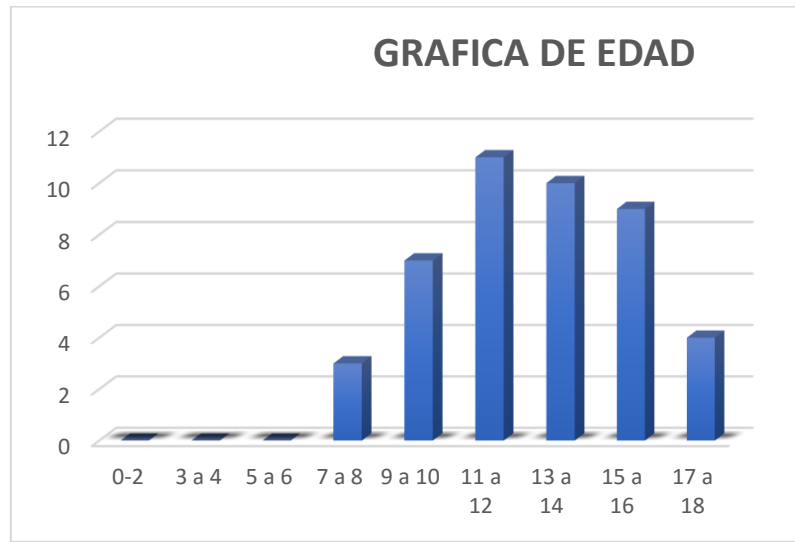
## **RESULTADOS:**

Se solicitó al archivo de quirófano los números de expedientes de pacientes sometidos a cirugía correctiva de escoliosis, con un total de 93 expedientes de 2000 a 2017 de los cuales algunos están dados de baja del archivo general por mayoría de edad, alta del

paciente, falta de seguimiento o defunción. Solo quedaron 44 expedientes para revisión con los siguientes resultados.

El rango de edad de la población pediátrica con escoliosis en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo comprendido entre el 2000 a 2017 fue entre 11 y 12 años, con un promedio de 12.5 años; la mayoría corresponden al sexo femenino y la etiología predominante fue la congénita con un 86% de presentación.

RANGO DE EDAD	CANTIDAD
0-2	0
3 a 4	0
5 a 6	0
7 a 8	3
9 a 10	7
11 a 12	11
13 a 14	10
15 a 16	9
17 a 18	4
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>

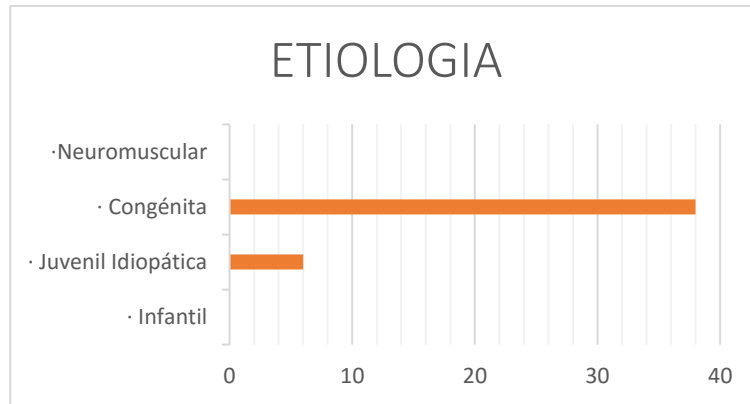


GENERO	CANTIDAD
HOMBRES	13
MUJERES	31



ETIOLOGIA	CANTIDAD
• Infantil	0
• Juvenil Idiopática	6
• Congénita	38

•Neuromuscular	0
----------------	---



### COMORBILIDADES:

De los 44 pacientes, ninguno estaba clasificado como ASA I, 68% eran ASA II y 32% ASA III, consecuencia de la elevada presencia de comorbilidades, principalmente las neumopatías y cardiopatías; un 93.1% de los pacientes cumplió con una valoración integral antes de la intervención quirúrgica.

NEUMOPATIA		CARDIOPATIA	
SI	28	SI	30
NO	16	NO	14

ASA	Número de Pacientes
I	0
II	30
III	14
IV	0

VALORACION MULTIDISCIPLINARIA	
SI	41
NO	3

### TIPO DE MONITORIZACION

El tipo de monitorización fue de tipo invasivo en la mayoría de los pacientes y estuvo relacionada con el número de segmentos a intervenir. Se utilizó monitoreo neurofisiológico en más del 80 % de la población estudiada, para lo cual fue necesario un plan de manejo anestésico que no interviniera con los resultados. Se registró el uso de Anestesia Total Intravenosa (TIVA) en un 61.3%.

MONITORIZACION ANESTESICA		PORCENTAJE
INVASIVA	37	84%
NO INVASIVA	7	16%

MONITOREO NEUROFISIOLOGICO		PORCENTAJE
SI	36	81.80%
NO	8	18.20%

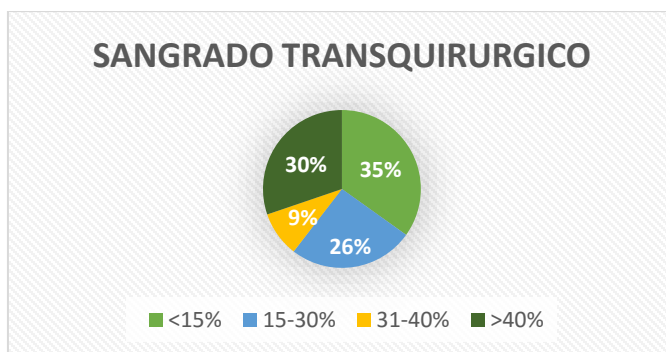
## TECNICA ANESTESICA

TECNICA ANESTESICA		PORCENTAJE
ATIV	27	61.30%
AGB	17	39.70%

## SANGRADO Y COMPLICACIONES POSQUIRURGICAS

En 15 pacientes (34%) se registró una pérdida sanguínea menor al 15% del volumen sanguíneo, en 11(25%) una pérdida entre el 15-30% y un porcentaje elevado (29.5%) presentaron sangrado mayor al 40%, con probable relación con el desarrollo de eventos adversos posanestésicos como choque hipovolémico con necesidad de aminas vasoactivas (2 pacientes). Se observó el uso de técnicas de ahorro hemático en 1 paciente.

SANGRADO TRANSQUIRURGICO	
<15%	15
15-30%	11
31-40%	4
>40%	13



COMPLICACIONES POSQUIRURGICAS	
NEUMOPATIAS	8
CARDIOVASCULARES	2
DOLOR	34

## MANEJO DE DOLOR POSQUIRURGICO

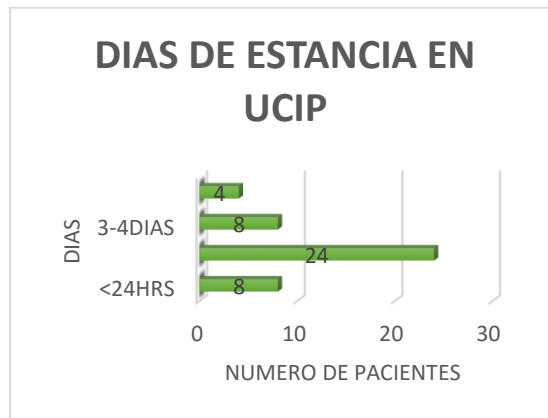
De los 44 pacientes registrados en el estudio, en 97.7% se manejó el dolor con opioides intravenosos como Buprenorfina y en mínima proporción con Morfina y 1 paciente se manejó con analgesia peridural; cabe mencionar que ese paciente no se sometió a instrumentación, sino a retiro de material y fue de los que tuvo mejor control de dolor posquirúrgico.

MANEJO DE DOLOR POSQUIRURGICO		PORCENTAJE
OPIOIDES IV	43	97.70%
PERIDURAL	1	2.30%
INTRATECAL	0	0%

## ESTANCIA EN UCIP

La mayoría de los pacientes registro un periodo de estancia comprendido en UCIP entre 1 y 2 días, con un promedio general de 2.97 días; de los que requirieron una estancia mayor a 5 días, solo 1 permaneció más de un mes.

DIAS DE ESTANCIA EN UCIP		PORCENTAJE
<24HRS	8	18.10%
1-2DIAS	24	54.50%
3-4DIAS	8	18.10%
>5DIAS	4	9.20%



## **DISCUSION:**

Se realizó una revisión sistemática de los expedientes existentes registrándose todas las variables antes descritas, lo que nos permitió observar una mayor incidencia de escoliosis de etiología congénita con mayor presentación en adolescentes del sexo femenino con un rango de edad entre 11 y 12 años como lo reportado en la literatura.

Se observó que cuando estos pacientes llegan a valoración al Instituto Nacional de Pediatría, tienen antecedente de valoraciones o intervenciones quirúrgicas previas externas. No obstante, en todos se inicia un protocolo de estudio y manejo multidisciplinario para control de las comorbilidades como cardiopatías con predominio de hipertensión pulmonar, lo que se vuelve un reto para el anestesiólogo que además de las deformidades inherentes a la patología se enfrenta a las afecciones cardiopulmonares que colocan a los pacientes en un riesgo anestésico de moderado a elevado con ASA II o III.

Esto implica mayor riesgo para el paciente y necesidad de un plan anestésico acorde al estado clínico y las necesidades de cada paciente, con un monitoreo invasivo. El monitoreo neurofisiológico es de suma importancia en el pronóstico del paciente y exige al anestesiólogo estar familiarizado con la interacción de los anestésicos y la lectura del mismo. En el estudio se observa un mayor porcentaje en el uso de anestesia total intravenosa vs anestesia general balanceada por su menor interferencia con este tipo de monitoreo, además de una mejor estabilidad hemodinámica

Un alto porcentaje (29.5%) presentaron sangrado mayor con pérdida de volumen sanguíneo circulante arriba del 40%, lo que puede estar relacionado a diversas causas como técnica quirúrgica y posición quirúrgica. El decúbito ventral con mal posicionamiento de los rollos en tórax y pelvis condiciona aumento de la presión intraabdominal y disminución del retorno venoso con mayor inestabilidad hemodinámica e ingurgitación del plexo venoso peridural, predisponiendo a un mayor sangrado en el plano quirúrgico.

En los pacientes con pérdidas superiores al 40% del volumen sanguíneo circulante se realizó transfusión de hemoderivados y solo en 1 paciente se utilizó técnica farmacológica de ahorro hemático con ácido aminocaproico, con el cual se obtuvo una pérdida menor al 15% del volumen sanguíneo.

Dentro de las complicaciones posquirúrgicas observadas se encuentran el sangrado mayor con necesidad de uso de aminas como adrenalina y norepinefrina, solo un caso de choque hipovolémico con pérdida hemática de hasta el 100% de su volumen. 8 pacientes presentaron complicaciones pulmonares como atelectasias con dificultad ventilatoria secundaria y necesidad de egresarlos orointubado al servicio de UTIP.

Otro factor de suma importancia es el tiempo de procedimiento quirúrgico que aunque no se tomó como variable, se observó que en más del 50% la duración fue mayor a 5 Horas.

Un paciente requirió de cuidados intensivos por 55 días con posterior defunción, cabe mencionar que el paciente era portador de Síndrome de Klippel Feil. El reporte de eventos adversos posoperatorios coinciden con los publicados por Daniel J. Sullivan en su artículo "Complications in pediatric scoliosis surgery" publicado en 2014 en la revista Pediatric Anesthesia.



El Dolor posquirúrgico fue sin duda la complicación más frecuente, a pesar de que en su mayoría el tratamiento fue con opioides intravenosos a dosis elevadas; la mayoría de los pacientes dentro de sus primeras 24hrs del posquirúrgico presentaron dolor importante con un EVA mayor a 6, requiriendo la intervención del servicio de Algología con cambio de opioide o aumento en la dosis. El paciente que registró analgesia peridural fue intervenido de un solo segmento para retiro de material lo cual podría no general mayor molestia en el paciente y ocasionarnos un sesgo en el estudio, sin embargo el uso de bloqueo peridural para analgesia posquirúrgica aún es controvertido; hoy en día existen múltiples alternativas de tratamiento de dolor como el bloqueo de erector espinal el cual no implica la invasión del espacio peridural y otorga una adecuada analgesia a los músculos dorsales o lumbares.

Durante la estancia en UTIP presentaron los mayores picos de dolor y necesidad de aumento de opioides, Mustafa S. Aydogan, en su artículo "Pain, fentanyl consumption, and delirium in adolescents after scoliosis surgery: dexmedetomidine vs midazolam" publicado en 2013 en la revista Pediatric Anesthesia, realiza un estudio aleatorizado, prospectivo y doble ciego donde utilizo un total de 42 pacientes divididos en 2 grupos y comparo el uso de perfusión de dexmedetomidina vs midazolam, comparando entre ellos presencia de dolor y por ende consumo de Fentanil con la Escala Visual Análoga, así como la presencia de delirium con el CAM –ICU, teniendo como resultados que la dexmedetomidina disminuye la presencia de dolor y delirium posquirúrgico, entonces podríamos considerar igualmente el uso de opioides a dosis elevadas y un adyuvante en perfusión durante su estancia en UTIP o incluso durante la cirugía y al salir de sala como lo es la dexmedetomidina.

## CONCLUSIONES

En general, el manejo de los pacientes con escoliosis en el Instituto Nacional de Pediatría es muy completo, se someten a una adecuada preparación preoperatoria, se llevan a cabo los estudios pertinentes y la valoraciones adecuadas para poder ofrecer un mejor pronóstico; sin embargo, aún podemos mejorar las condiciones en que llegan a la sala de cirugía con un abordaje temprano evitando así que cursen con más comorbilidades, realizándoles cirugías correctivas a menor edad, así como implementar otras estrategias para disminuir complicaciones como lo es el control del sangrado transquirúrgico o el control de dolor.

## BIBLIOGRAFIA:

1. Martin Tejeda Barreras, "Escoliosis, concepto, etiología y clasificación" Rev. Mex. Ortho. 2011; 7, 2:75-82.
2. Fred Mo, Matthew E. Cunningham, "Pediatric scoliosis", Curr Rev Musculoskelet Med 2011; 4:175-182.
3. M. J. Colomina, C. Godet, "Anestesia para la cirugía de la escoliosis. Estudio preoperatorio y selección de pacientes de riesgo en la cirugía de las deformidades raquídeas" Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2005; 52:24-43.
4. Samuel Pantoja T., Marcela Chamorro, "Escoliosis en niños y adolescentes" Rev. Med. Clin. Condes 2015; 26 (1) 99-108.
5. Marcos Joaquin Robles Ortiz, Guadalupe Sanchez Bringas, "Detección temprana de la escoliosis idiopática del adolescente: una estrategia en controversia". Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM 2016; 59, 4: 33-41.
6. Daniel J. Sullivan, Robert A. Primhak, "Complications in pediatric scoliosis surgery", Pediatric Anesthesia 2014; 24:406-411.
7. Ibrahim Abu-Kishk, Eran Kozar, "Pediatric scoliosis surgery, is postoperative intensive care unit admission really necessary?", Pediatric Anesthesia 2013; 23:271-277.
8. Mary Ellen McCann, Robert M. Brustowicz, "The Bispectral Index and Explicit Recall During the intraoperative wake up test for scoliosis surgery" Anesth Analg 2002; 94:1474-1478.
9. Faisal R. Jahangiri, Samir Al Sayegh, "Benefit of intraoperative Neurophysiological Monitoring in a Pediatric patient with spinal Dysmorphism, Split cord malformation and scoliosis". The Neurodiagnostic Journal, 2017; 57:4, 295-307.
10. Heleen J. Blussé van Oud-Alblas, "A comparison in adolescents of composite auditory evoked potential index and bispectral index during propofol-remifentanyl anesthesia for

scoliosis surgery with intraoperative wake up test". *Anesthesia and Analgesia* 2008; 107:5, 1683-1688.

11. Navil F. Sethna, David Zurakowski, "Tranexamic acid reduces intraoperative blood loss in pediatric patients undergoing scoliosis surgery" *Anesthesiology* 2005; 102:727-732.
12. Á. Pérez Ferrer, E. Gredilla Díaz, "Implementación de un programa de alternativas a la transfusión sanguínea en cirugía de escoliosis en pediatría" *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2015; 607: 1-9.
13. Félix Zurita Ortega, Luis Ruiz Rodríguez, "Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado" *Gaceta Medica de México* 2011; 150: 432-439.
14. Nancy Elizabeth Rodríguez Delgado, "TIVA en pediatría: ¿Por qué en cirugía de columna?", *Rev. Mex Anesthesiol.* 2014; 37: 254-258.
15. Robert N. Holdefer, Corrie Anderson, "A comparison of the effects of desflurane versus propofol on transcranial motor evoked potentials in pediatric patients", *Childs Nerv. Syst.* 2014; 30:2103-2108.
16. C. Pérez Caballero Macarron, J. Burgos Flores, "Complicaciones médicas precoces en el posoperatorio de cirugía de escoliosis ", *An Pediatr* 2006; 3:248-251.
17. Jesús Alfonso Cao Romero Arroyo, "Cirugía de columna vertebral en ortopedia pediátrica. Estudio Epidemiológico en el Hospital para EL Niño Poblano" *Acta Ortopédica Mexicana* 2004; 18:66-69.