

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v8i1>

## **Análisis del tiempo quirúrgico como factor de riesgo en cirugía neonatal**

*Analysis of surgical time as a risk factor in neonatal surgery*

*Análise do tempo cirúrgico como fator de risco em cirurgia neonatal*

Xiomara Pamela Pincay Maigua <sup>I</sup>

[xiomi2427@hotmail.com](mailto:xiomi2427@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-4067-9842>

María Daniela Díaz Cucalón <sup>II</sup>

[danieladiazcucalon27@gmail.com](mailto:danieladiazcucalon27@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-6394-5691>

María Gabriela Cueva Indacochea <sup>III</sup>

[mgci\\_@hotmail.com](mailto:mgci_@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0002-2970-7248>

Jenny Marisela Briones Fajardo <sup>IV</sup>

[jeimmy\\_b@hotmail.com](mailto:jeimmy_b@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-3438-8093>

**Correspondencia:** [xiomi2427@hotmail.com](mailto:xiomi2427@hotmail.com)

\* **Recepción:** 21/12/2022 \* **Aceptación:** 15/01/2023 \* **Publicación:** 20/02/2023

1. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
2. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
3. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
4. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.



## Resumen

El recién nacido es un paciente especialmente sensible a la hipotermia, el sangrado y la infección, que a su vez se corresponden con lapsos quirúrgicos extensos debido a problemas de salud que presente que amerite cirugía. Este artículo tiene como finalidad investigar sobre el análisis del tiempo quirúrgico como factor de riesgo en cirugía neonatal, donde se puede deducir que si es un factor de riesgo el tiempo quirúrgico y el tiempo total de quirófano que conlleva en una cirugía neonatal, ya que influyen en la frecuencia de complicaciones lo cual es vital para preservar la vida del neonato.

**Palabras Claves:** hipotermia; sangrado; infección; cirugía; neonatal; quirúrgico; neonato.

## Abstract

The newborn is a patient especially sensitive to hypothermia, bleeding and infection, which in turn correspond to long surgical periods due to health problems that require surgery. The purpose of this article is to investigate the analysis of surgical time as a risk factor in neonatal surgery, where it can be deduced that surgical time and total operating room time involved in neonatal surgery are a risk factor, since they influence in the frequency of complications which is vital to preserve the life of the neonate.

**Key Words:** hypothermia; bleeding; infection; surgery; neonatal; surgical; neonate.

## Resumo

O recém-nascido é um paciente especialmente sensível à hipotermia, sangramento e infecção, que por sua vez correspondem a longos períodos cirúrgicos devido a problemas de saúde que requerem cirurgia. O objetivo deste artigo é investigar a análise do tempo cirúrgico como fator de risco em cirurgia neonatal, onde se pode deduzir que o tempo cirúrgico e o tempo total de sala cirúrgica envolvido em cirurgia neonatal são um fator de risco, pois influenciam na frequência de complicações vitais para preservar a vida do recém-nascido.

**Palavras-chave:** hipotermia; sangramento; infecção; cirurgia; neonatal; cirúrgico; neonato.



## Introducción

Los recién nacidos están en una edad comprendida entre 0 y los 28 días de nacidos, los cuales presentan características específicas y que van cambiando con el pasar del tiempo, donde además tiene que pasar por un proceso de adaptación y desarrollo. Se clasifican de acuerdo a su edad gestacional en pretérmino, a término y postérmino y el peso adecuado, bajo peso y elevado, las cuales son características fundamentales de un neonato.

También se pueden valorar otros trastornos o mal formaciones del nacimiento que requieren de intervención quirúrgica en neonatos con afecciones complejas en Cirugía Pediátrica. Por lo que se consideró necesario el análisis del tiempo quirúrgico como factor de riesgo en cirugía neonatal en presencia de anomalías asociadas, para trazar las estrategias pertinentes.

Toda esta introducción pone de manifiesto la necesidad de estudiar de forma específica, en busca de los posibles aportes que contribuyan a disminuir la mortalidad por este proceso quirúrgico al que son sometidos muchos recién nacidos que nacen con patologías de bases que se deben corregir a tiempo.

## Desarrollo

### Recién nacido

Se considera recién nacido al paciente con una edad comprendida entre el nacimiento y los 28 días de vida. Presenta unas características específicas y rápidamente cambiantes. Esto se debe a que tiene que adaptarse al cambio entre medio intra y extrauterino.

### Clasificación del recién nacido

Suelen clasificarse por su edad gestacional y peso. Según la edad gestacional se dividen en:

- Pretérmino: (o prematuro) Si nace antes de las 37 semanas de gestación
- A término: Si nace entre las 37 y 42 semanas de gestación
- Postérmino: Si nace a partir de las 42 semanas Según su peso los recién nacidos se clasifican en:
  - Bajo peso para su edad gestacional: Si están por debajo del percentil 10

- Adecuado peso para su edad gestacional: Si se encuentran entre el percentil 10 y el 90
- Elevado peso para su edad gestacional: Si superan el percentil 90.

### **Grupos de alto riesgo**

De todos estos pacientes los recién nacidos prematuros y los de bajo peso para su edad gestacional son los que presentan un manejo más difícil. Algunos problemas fundamentales de un neonato prematuro son:

- Reflejo de succión débil
- Absorción intestinal inadecuada
- Riesgo de hipotermia
- Riesgo de hemorragia intraventricular
- Ductus Arterioso Permeable
- Enfermedad de Membrana Hialina
- Apnea
- Hiperbilirrubinemia

Los recién nacidos de bajo peso para su edad gestacional por otra parte presentan mayor riesgo de hipotermia, hipoglucemia y policitemia.

### **Factores de vulnerabilidad del recién nacido**

**Alteraciones metabólicas:** El neonato, en su adaptación al medio extrauterino, requiere cambios metabólicos que pueden afectarle sobre todo si va a ser sometido a una intervención quirúrgica y al periodo de ayuno prolongado que la precede y la sigue. De hecho, son frecuentes tanto los problemas de hipoglucemia como las hiperglucemias y por ello los niveles de glucosa deben monitorizarse con frecuencia y corregirse cuando se precisa.

**Riesgo de hemorragia:** Otro punto fundamental en el neonato que se somete a cirugía es el del sangrado. El volumen sanguíneo estimado en un recién nacido pretérmino es de 85- 100ml/kg, en un neonato a término es de 85ml/kg, en el lactante de un mes de 75ml/kg y en el de 3 meses de 70ml/kg, igual que en el adulto. Un recién nacido puede presentar policitemia por transfusión



placentaria, toxemia durante el embarazo, diabetes gestacional o por tener bajo peso para su edad gestacional. Por otra parte, también es frecuente la anemia cuyas causas pueden ser hemolítica, por sangrado o por prematuridad entre otras. El problema fundamental de un sangrado quirúrgico en un recién nacido es el escaso margen de maniobra ya que pese a tener un volumen sanguíneo relativamente mayor al del adulto su cantidad de sangre total es escasa y a menudo hemorragias que pueden parecer “discretas” producen un significativo descenso de la volemia por lo que es fundamental saber valorar cuando un sangrado es importante y saber identificar los signos de shock hipovolémico en estos pacientes.

**Riesgo de hipotermia:** Otro punto importante es el de la termorregulación. El recién nacido presenta una mayor dificultad para conservar su temperatura corporal debido a tres razones fundamentales:

- Área superficial relativamente grande
- Pobre aislamiento
- Bajo peso

La pérdida de calor puede producirse por:

- Evaporación: Si el paciente está húmedo o en contacto con una superficie húmeda.
- Conducción: Por el contacto de la piel con una superficie fría
- Convección: Corrientes de aire que fluyen hacia el sujeto
- Radiación: Pérdida de calor desde el paciente hacia una superficie fría que no está en contacto directo con él.

El recién nacido compensa esta pérdida de calor mediante un aumento del metabolismo (como es el caso del temblor) o a través del uso de la grasa parda. Este último sistema puede inactivarse con ciertos fármacos como los vasopresores o algunos anestésicos o por la desnutrición.

La termoneutralidad (ambiente térmico óptimo para el recién nacido) varía según la edad gestacional, peso y edad del paciente y por ello es necesario regular la temperatura de las incubadoras según los mismos. La incapacidad de mantener la neutralidad térmica tiene consecuencias metabólicas y fisiológicas importantes y por ello es necesario mantener la temperatura adecuada del paciente en quirófano.

**Deshidratación:** El manejo de los líquidos y electrolitos también es diferente en el recién nacido debido a los estrechos márgenes de maniobra. Para determinar los requerimientos de líquidos es necesario conocer:

- El déficit o exceso de líquidos existente
- La demanda metabólica
- Las pérdidas

Debido a que estos factores cambian constantemente en el neonato enfermo es necesario un ajuste constante de los aportes.

**Riesgo de infección:** El neonato presenta una mayor vulnerabilidad a las infecciones debido a la inmadurez de su sistema inmune que compensa en parte adquiriendo anticuerpos a través de la lactancia materna. Si estos aportes se ven interrumpidos el riesgo de infección se multiplica.

## **Factores pronósticos en cirugía neonatal**

### **1. Factores de riesgo en el recién nacido en general**

Desde hace tiempo se están analizando los factores de riesgo que repercuten en la morbilidad y mortalidad de los recién nacidos, especialmente los pacientes prematuros.

- **Clínical Risk Index for Babies (CRIB)** : que valora el peso, la edad gestacional, la presencia de malformaciones congénitas, exceso de bases máximo en las primeras 12 horas y FiO<sub>2</sub> máxima y mínima apropiadas en las primeras 12 horas.
- **Clínical Risk Index for Babies II (CRIB II)**: Variante del anterior que incluye una diferenciación por sexos e introduce la temperatura como factor pronóstico.
- **Score of Neonatal Acute Pathology (SNAP)**: que analiza parámetros cardiacos, respiratorios, así como múltiples valores de laboratorio

### **2. Factores de riesgo del recién nacido quirúrgico**

Los factores pronósticos que afectan a los pacientes recién nacidos que se someten a una intervención quirúrgica no están tan bien estudiados. El primer estudio que valoró factores de riesgo que afectaban a la mortalidad en neonatos que iban a someterse a cirugía lo realizó Waterson sobre la atresia de esófago. Los factores que analizó fueron el peso del paciente y la presencia de malformaciones congénitas asociadas o neumonía



También se han estudiado factores pronósticos para la hernia diafragmática o para la atresia intestinal. Finalmente se han estudiado de forma aislada distintas características pre y postnatales que pueden influir en el pronóstico de cada patología por separado, sobre todo en enterocolitis necrotizante, hernia diafragmática, atresia intestinal y gastrosquisis.

### **Criterio de clasificación de Montreal**

#### **Buen pronóstico**

- no dependencia del ventilador
- no malformaciones asociadas
- Supervivencia: 90-95%

#### **Mal pronóstico**

- Si dependencia del respirador
- Si malformaciones asociadas
- Supervivencia 20-37%

### **Tiempo quirúrgico como factor de riesgo**

#### **Etapas de la cirugía:**

- Etapa inicial: Durante los primeros años del desarrollo de la cirugía la duración del procedimiento quirúrgico era fundamental para el pronóstico final. Esto era en gran parte debido al dolor que produce la intervención, al sangrado, a la hipotermia y a la posibilidad de infección postoperatoria. El problema se ponía de manifiesto fundamentalmente en el caso de la cirugía de guerra.
- Segunda etapa: Conforme fue desarrollándose la Anestesia, que permitió un buen control del dolor durante la intervención, con los avances de la asepsia y antisepsia, así como las medidas para el control de sangrado y las transfusiones el tiempo quirúrgico ha ido perdiendo importancia como factor de riesgo.
- En la actualidad: Pese a estos grandes avances se han descubierto campos dentro de la cirugía donde la prolongación del acto operatorio puede resultar letal para el paciente.



## **Cirugías especialmente dependientes del tiempo quirúrgico: hipotermia y sangrado**

**Cirugía del paciente politraumatizado:** El mejor ejemplo para ilustrar la importancia de una cirugía rápida que solucione los problemas más importantes del paciente es la Cirugía de Control de Daños en el paciente politraumatizado. Este concepto surgió en los años 70 en los barcos de guerra del ejército americano. Previamente a este momento el cirujano de politrauma era un cirujano especialmente agresivo que intentaba en un único acto quirúrgico solucionar todos los problemas del paciente. El resultado era una cirugía de tiempos muy prolongados en un paciente clínicamente inestable que generalmente sobrevivía a duras penas al acto quirúrgico y que fallecía en las horas siguientes en la Unidad de Cuidados Intensivos. Pero ¿cuál era la causa de la muerte del paciente? Y lo más importante ¿Existía alguna manera de disminuir esta alta tasa de mortalidad? Analizando las causas de la elevada mortalidad se descubrió que ésta era en gran parte debida a la triada: Hipotermia, Coagulopatía, Acidosis secundaria al propio traumatismo, al sangrado intenso y a la prolongada duración de la intervención quirúrgica. Surge así un nuevo concepto del manejo del paciente politraumatizado en 3 fases:

- Cirugía inicial
- Fase de estabilización
- Cirugía definitiva

**Cirugía inicial:** El primer paso consiste en una cirugía de corta duración cuya misión es controlar la hemorragia y la contaminación, realizar un packing y un cierre temporal de la herida quirúrgica. La clave de este primer paso es elegir a los pacientes susceptibles de ser sometidos a este tratamiento. Generalmente la decisión se toma ante un sangrado masivo, si el enfermo está hemodinámicamente inestable, si hay coagulopatía, hipotermia o si no se puede cerrar la herida quirúrgica por edema. La misión de este paso es controlar la hemorragia y la contaminación mediante medidas temporales y rápidas como pueden ser el packing para el sangrado o el cierre de intestino mediante grapas o sutura. Finalmente, la herida quirúrgica se cierra temporalmente con pinzas de campo o una bolsa.

**Fase de estabilización:** El segundo paso es el período de estabilización, cuyos objetivos son alcanzar la homeostasis térmica, corregir la coagulopatía, lograr la estabilidad hemodinámica, realizar un apoyo ventilatorio del paciente e identificar las lesiones para su tratamiento definitivo.



Esta segunda fase se lleva a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos y requiere una reevaluación continua del paciente.

**Cirugía definitiva:** El tercer paso, una vez estabilizado el paciente e identificadas las lesiones, consiste en el tratamiento quirúrgico definitivo. El paciente debe estar normotérmico, hemodinámicamente estable y en ausencia de coagulopatía. Se lleva a cabo entre las 18 y las 48h después de la primera cirugía y durante este procedimiento se retira el packing, se identifican y se tratan las lesiones causadas por el traumatismo. Con este nuevo planteamiento los equipos especializados en atención al paciente politraumatizado han conseguido disminuir la mortalidad en pacientes inestables tras un traumatismo severo. El éxito de estas medidas se basa en gran parte en la rapidez de la primera cirugía que incluso llega a cronometrarse para no superar la hora de duración

**Cirugía Cardíaca con circulación extracorpórea.** En ella la importancia radica fundamentalmente en el tiempo durante el cual el paciente se encuentra en bomba y el tiempo de recuperación de la temperatura normal ya que esto influye en las alteraciones de la coagulación y por tanto en la posibilidad de hemorragia.

### **Tiempo quirúrgico e infección**

Una vez demostrada la influencia del tiempo quirúrgico en la posibilidad de desarrollar hipotermia en el paciente intervenido y sus consecuencias negativas sobre el equilibrio metabólico y la coagulación y aceptado el hecho de que una cirugía más prolongada aumenta el riesgo de sangrado en pacientes especialmente sensibles a ello pasamos a hablar del tercer punto clave relacionado con la prolongación del acto operatorio:

**La infección.** Existen múltiples estudios que abordan los factores de riesgo de desarrollar una infección de herida quirúrgica o de infección en el lecho operatorio. Está demostrado que cuanto más tiempo está expuesto el material quirúrgico en el quirófano más gérmenes colonizan el mismo. Sin embargo, esto no es suficiente para concluir que a más duración de la cirugía más infección. Por ello es necesario estudiar si las infecciones propiamente dichas están relacionadas con un tiempo operatorio prolongado. Hay varios artículos que abordan los factores de riesgo de infección postoperatoria en el sitio quirúrgico y la mayor parte de ellos concluyen que hay una relación

estadísticamente significativa entre el tiempo quirúrgico prolongado y el riesgo de infección. De hecho el National Nosocomial Infections Surveillance System (NNISS) utiliza un sistema de riesgo ajustado para pronosticar el riesgo de infección quirúrgica que incluye tres factores de riesgo:

- ASA score
- Grado de contaminación de la herida quirúrgica
- Duración del tiempo quirúrgico de la intervención.

Por tanto, por un lado parece que el tiempo quirúrgico es un factor de riesgo que podría influir en el pronóstico y por tanto en la morbilidad de pacientes concretos como son los politraumatizados o pacientes cardiovasculares debido a su mayor sensibilidad al sangrado y a la hipotermia y por otro está demostrado que la duración prolongada de la cirugía está relacionada con un mayor riesgo de infección y por tanto con una mayor cirugía según riesgo de infección morbilidad postoperatoria en la cirugía en general. Por todo ello parece necesario analizar si este factor influye en la evolución de un paciente tan complejo como el recién nacido que se ve sometido a una intervención quirúrgica.

### **Tiempo quirúrgico y cirugía neonatal**

Por un lado, tenemos un paciente con unas características especiales, el neonato. Los recién nacidos, como ya hemos explicado anteriormente, son especialmente sensibles a la hipotermia y sus consecuencias tanto metabólicas como sobre la coagulación. Esto se debe a su superficie corporal relativamente más grande que en niños mayores o adultos, a su bajo peso y a su déficit de aislamiento, características que se ven potenciadas en los niños prematuros o de bajo peso para su edad gestacional. Además, los neonatos son especialmente sensibles a la hemorragia, algunos, como los prematuros tienen una anemia previa al procedimiento y, en cualquier caso, pérdidas hemáticas que pueden parecer escasas producen una gran anemización en estos pacientes por su escaso volumen sanguíneo total.

Finalmente debido a la inmadurez de sus defensas son especialmente sensibles a las infecciones, este riesgo se ve aumentado si no pueden alimentarse correctamente por lactancia materna como ocurre en gran parte de los pacientes quirúrgicos o si precisan un acceso venoso central prolongado o nutrición parenteral. Por otro lado, sabemos que un tiempo quirúrgico prolongado puede ser causa de mayor sangrado en pacientes especialmente sensibles a ello, así como de la triada hipotermia-



alteraciones metabólicas- coagulopatía y que existe una relación importante entre la duración del acto quirúrgico y la posibilidad de sufrir una infección en el postoperatorio. Todo esto justificaría el estudio del tiempo quirúrgico como factor de riesgo en cirugía neonatal.

Existen muy pocos artículos que mencionen el tiempo quirúrgico como factor pronóstico en Cirugía Neonatal y a parte de la valoración del riesgo de infección en el postoperatorio. Por otra parte, los riesgos antes mencionados de hipotermia, sangrado e infección se han logrado combatir con éxito a través de una serie de medidas que expondremos a continuación por lo que dichos riesgos se han minimizado desde los comienzos de la Cirugía Pediátrica como especialidad hasta la actualidad. La hipotermia del recién nacido que va a ser intervenido puede prevenirse en el momento actual mediante distintos sistemas:

- La regulación térmica del propio quirófano es mucho más efectiva en la actualidad que hace unos años.
- Existen distintos mecanismos dirigidos a evitar la pérdida de calor a través de la cabeza y extremidades.
- Se ha generalizado el uso de mantas térmicas en cirugía pediátrica
- Los sueros utilizados durante la cirugía se calientan para usarse a la temperatura adecuada.
- Se usan paños impermeabilizados y apósitos plásticos para evitar que el paciente se moje.
- Cada vez son más frecuentes los procedimientos mínimamente invasivos que no exponen la cavidad abdominal evitando pérdidas de temperatura innecesarias.
- Los pacientes clínicamente inestables pueden intervenir directamente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) directamente en la incubadora o en una cuna térmica lo que disminuye el riesgo de hipotermia durante la cirugía y también la que pudiera generarse durante el traslado desde dicha Unidad al quirófano.

Las alteraciones metabólicas secundarias a la hipotermia se pueden tratar gracias a una detección precoz de las mismas mediante gasometrías que ofrecen un resultado prácticamente instantáneo.

Los problemas de coagulación se han minimizado gracias a las siguientes medidas:

- Medidas para corregir la hipotermia.
- Trasfusión de sangre y plaquetas.
- Trasfusión de plasma fresco.

- Factores de la coagulación recombinantes. La pérdida de sangre por hemorragia se ha disminuido gracias a los mecanismos que se exponen a continuación:
  - Bisturí eléctrico monopolar y bipolar.
  - Bisturí armónico.
  - Selladores vasculares.
  - Clips vasculares de pequeño tamaño.
  - Geles hemostáticos.
  - Sustratos que favorecen la cascada de la coagulación.

Finalmente, los riesgos de infección se han reducido con el desarrollo de los diferentes antibióticos y antifúngicos, medidas de asepsia y antisepsia, así como los distintos estudios microbiológicos que tipifican los gérmenes más frecuentes en cada unidad del hospital y establecen las profilaxis antibióticas necesarias. Todo lo anteriormente mencionados nos plantea la siguiente pregunta: ¿Sigue siendo el tiempo quirúrgico un factor determinante en la morbilidad y mortalidad postoperatorias en cirugía neonatal?

### **Otros factores relacionados con el tiempo quirúrgico y su influencia en el pronóstico:**

Existen también otras variables que sería necesario analizar por su relación con el tiempo operatorio y la morbi-mortalidad postoperatoria en neonatos:

- La influencia sobre la evolución del paciente del tiempo total que éste pasa en quirófano: Desde hace años el tiempo que dura la intervención ocupa cada vez una menor proporción del tiempo total del paciente en quirófano ya que los procesos de monitorización, técnicas de anestesia regional y la preparación del neonato para la cirugía ocupan cada vez más tiempo y alargan el período de estancia del mismo en quirófano y, por tanto, el riesgo de hipotermia.
- El tipo de procedimiento: las posibilidades de sangrado o el riesgo de pérdida de temperatura no es exactamente el mismo en una laparotomía o toracotomía que en una anorrectoplastia por ejemplo.
- El diagnóstico del paciente: Ya que el pronóstico difiere entre una laparotomía por una atresia duodenal que el de una laparotomía por una hernia diafragmática. - Lugar de intervención: los pacientes intervenidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales



sufren menos hipotermia que los operados en quirófano y esto podría suponer un sesgo para el estudio.

### **Cirugía pediátrica**

Es la especialidad que se ocupa de los procedimientos quirúrgicos en el niño, considerando a este desde su nacimiento hasta el fin de la adolescencia, cuando alcanza la completa madurez física y psíquica.

**Justificación de la cirugía pediátrica como especialidad:** En una medicina especializada, en la que las subdivisiones se han realizado por aparatos o sistemas es difícil explicar la necesidad de una especialidad como la Cirugía Pediátrica. La clave está en que el niño, como dijo Dickens, no puede considerarse un adulto en miniatura. Esto se debe a tres razones fundamentales: Por las enfermedades tratadas:

### **Especificidad de las enfermedades quirúrgicas en pediatría**

Por un lado, existen enfermedades que son exclusivas de la infancia o incluso de periodos muy concretos dentro de la misma. Un ejemplo es la enterocolitis necrotizante del recién nacido pretérmino, otro la estenosis hipertrófica de píloro que afecta a recién nacidos o lactantes o la invaginación intestinal, propia de los niños entre los seis meses y los 2 años

### **Diferencias en el mecanismo patogénico**

Por otro lado, existen enfermedades que provocan las mismas manifestaciones en niños y en adultos, pero cuyo mecanismo es diferente, el paradigma de estas enfermedades es la hernia inguinal, que en el adulto se produce por una debilidad de la pared abdominal y en niños por una persistencia del conducto peritoneovaginal permeable

### **Diferencias en las manifestaciones clínicas y evolución**

Finalmente, una misma enfermedad no afecta de la misma forma a adultos o a niños, por ejemplo, una apendicitis en un paciente menor de cinco años suele mostrarse de forma diferente al adulto, evolucionando de forma más rápida y mostrándose prácticamente siempre como una peritonitis.

Por las diferencias anatómicas y clínicas entre niño y adulto: Existen más razones que justifican la existencia de la cirugía pediátrica como especialidad y todas ellas se basan en la especificidad del niño como paciente. Los niños presentan una anatomía diferente a la del adulto, y no solo por su tamaño (un ejemplo clave podría ser su vía aérea, por su importancia a la hora de intubar), pero además manifiestan de forma diferente sus síntomas y, a determinadas edades, pueden no expresarlos claramente un dolor abdominal en el lactante se puede mostrar como irritabilidad o encogimiento de piernas. Por la influencia del factor crecimiento: Finalmente hay que tener en cuenta que el niño es un paciente en crecimiento y que los tratamientos aplicados deben tener en cuenta el mismo, esto puede ser clave a la hora de tratar por ejemplo una fractura.

### **Historia de la cirugía pediátrica como especialidad**

La cirugía pediátrica como especialidad independiente comenzó a desarrollarse durante el siglo XIX y principios del siglo XX. En Europa, al igual que la pediatría, le debe mucho a la fundación de dos grandes hospitales: El Great Ormond Street de Londres y El Hospital de Niños Enfermos de París. En un principio, en Inglaterra, prevalecía la teoría del Dr. West que sostenía que, mientras las enfermedades médicas del niño requerían un tratamiento específico, las quirúrgicas podían tratarse por cirujanos generales. Posteriormente se fue incluyendo dentro de la plantilla de los hospitales infantiles personal exclusivamente dedicado al tratamiento quirúrgico de la patología pediátrica. En Estados Unidos fue el Hospital de niños de Boston el primero en especializarse y de allí son sus primeras dos grandes figuras: el Dr. Ladd y el Dr. Gross. En España fue el Hospital Niño Jesús el paradigma de los centros exclusivamente dedicados a la patología del niño y el Hospital La Paz en el que la Cirugía Pediátrica alcanzó un mayor desarrollo.

### **Estado actual de la especialidad**

En la actualidad la Cirugía Pediátrica tiene un desarrollo diferente en las distintas partes del mundo con variaciones incluso dentro de un mismo país. Por lo general abarca las subespecialidades de Cirugía General Pediátrica, Cirugía Torácica, Urología Pediátrica y Cirugía Plástica Pediátrica. Sin embargo, se recomienda que la Cirugía Cardíaca, la Traumatología y Ortopedia, la Neurocirugía y la Otorrinolaringología sean también llevadas a cabo por especialistas dedicados específicamente a niños. Sin embargo, su campo de actuación no está claramente definido e incluso dentro de un



mismo país como es España el rango de edades de los pacientes tratados por un cirujano pediátrico varía de unos hospitales a otros. Lo mismo ocurre con las patologías tratadas, que en muchos casos se superponen entre las distintas especialidades. Por ejemplo, un quiste tirogloso puede ser tratado en unos centros por el cirujano pediátrico y en otros por el otorrinolaringólogo.

El campo de la Cirugía Pediátrica ha ido aumentando progresivamente. Esto es debido, en gran parte, al desarrollo de la Anestesia Pediátrica, a la aparición de las Unidades de Cuidados Intensivos y de Reanimación exclusivas para niños, así como al desarrollo de las especialidades dentro de la pediatría. A pesar de la subespecialización que caracteriza a los grandes hospitales, quizás el rasgo fundamental de los cirujanos pediátricos es su polivalencia. No en vano es el único cirujano cuyos pacientes pueden variar entre los 500-600g de los prematuros con enterocolitis necrotizante y los 150kg de algunos adolescentes con obesidad mórbida. Además, en un mismo parte quirúrgico de un cirujano pediátrico pueden aparecer patologías tan variadas como una criptorquidia, un quiste tirogloso, un labio leporino o un pectus excavatum. Por otra parte, muchas patologías tratadas por esta especialidad requieren tratamientos diferentes a la cirugía ya sean farmacológicos, ortopédicos o incluso relacionados con la rehabilitación. Así, los hemangiomas infantiles que previamente se trataban mediante extirpación ahora se tratan con beta bloqueantes o la enuresis nocturna de los niños se trata con desmopresina. El desarrollo de la urodinámica y el biofeedback para el tratamiento de los trastornos urinarios es un ejemplo de medidas de rehabilitación y las ortesis craneales de las plagiocefalias y los corsés del pectus carinatum son ejemplos de tratamientos ortopédicos. Pese a la variedad de la patología tratada por los cirujanos pediátricos y a la variabilidad en las edades de los pacientes quizás sean las malformaciones congénitas las enfermedades más específicas de la especialidad, por ello se dice que la Cirugía Pediátrica es una cirugía esencialmente reconstructiva, frente a otras especialidades en las que prima la cirugía oncológica que podría considerarse como una cirugía mutilante.

Finalmente, si hablamos de un paciente que represente la esencia de la Cirugía Pediátrica ese es el neonato, cuyo manejo difiere enormemente no solo del adulto, sino también del resto de pacientes tratados por nuestra especialidad. Es por ello que vamos a dedicar un apartado en esta introducción exclusivamente al recién nacido y a la cirugía neonatal, pues son los pacientes en los que se centra nuestro estudio.



## Conclusión

El tiempo quirúrgico es un factor de riesgo importante que influye en la evolución de los recién nacidos que van a ser sometidos a una cirugía. Aunque no tiene que ver con la mortalidad a nivel mundial, sí lo hace en grupos concretos como los pacientes que se someten a laparotomías. Un tiempo quirúrgico prolongado está relacionado con una mayor frecuencia de complicaciones y reintervenciones. En general no determina un mayor tiempo de ingreso, pero sí lo hace en grupos concretos como son los pacientes diagnosticados con patologías específicas. Influye en gran manera sobre el tiempo de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales lo que puede tener una gran repercusión en el gasto sanitario. Se relaciona con una mayor posibilidad de complicaciones y reintervenciones. Los factores de riesgo como el nacimiento pretérmino, bajo peso al nacer o anomalías asociadas influyen en los resultados quirúrgicos y en su posterior evolución neonatal. Es por ello la relevancia del tema que deja en claro todas las ventajas y desventajas que conlleva una cirugía neonatal para así tomar los debidos correctivos al caso y aumentar la esperanza de vida de estos pacientes en su etapa inicial de vida.

## Referencias

1. Zachariou Z. *Pediatric Surgery Digest*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
2. Ziegler MM, Azizkhan RG, Weber TR. *Operative Pediatric Surgery*. McGraw-Hill. 2003.
3. Puri P. *Pediatric Surgery*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2006.
4. O'Neill JA, Rowe MI, Grosfeld JL, Fonkalsrud EW, Coran AG. *Pediatric Surgery 5th edition*. Mosby 1998
5. Cruz M, Brines J, Carrascosa A, Crespo M, Jiménez R, Molina JA. *Manual de Pediatría tercera edición*. Majadahonda (Madrid) 2013.
6. Navascues JA, Vazquez J. *Manual de asistencia al trauma pediátrico. Segunda edición*. Madrid Septiembre 2001.
7. *Problemas quirúrgicos del prematuro. Texto del Master en Neonatología de la Sociedad Española de Neonatología. Bloque 1. Asistencia al recién nacido prematuro*. 4 25. Pavon Delgado A, Suarez Delgado JM Editorial Panamericana. 2015.
8. Aschraft Murphy, Sharp, Sigalet, Snyder. *Cirugía Pediátrica*. Mcgraw Hill. 3ª Edición.



9. Sarquis AF, Miyaki M, Monica NL. CRIB score for predicting neonatal mortality risk. *J Pediatr (Rio J)* 2002; 78 (3): 225-9
10. Boat AC, Sadhasivam S, Loepke AW, Kurth CD. Outcome for the extremely premature neonate: how far do we push the edge? *Pediatr Anesth* 2011; 21(7): 765-70
11. Boyle EM, Poulsen G, Field DJ, Kurinczuk JJ, Wolke D, Alfirevic Z, et al. Effects of gestational age at birth on health outcomes at 3 and 5 years of age: population based cohort study. *BMJ* 2012; 344: e896.
12. Ramirez Huerta AC, Gíber Paez F, Higareda Almaraz MA. Índice de riesgo clínico para bebés II (CRIB II) y peso para predecir mortalidad en recién nacidos pretérmino (RNP) menores de 32 semanas tratados con surfactante. *Gac Med Mex.* 2015;151:192-6.
13. Mesquita M; Alvarez E, Godoy L, Avalos S. Scores de gravedad SNAP II y SNAP-PE II en la determinación de riesgo de mortalidad neonatal en una unidad de cuidados intensivos polivalente. *Pediatr. (Asunción)* [online]. 2011, vol.38, n.2, pp. 93-100. ISSN 1683-9803
14. Dorling JS, Field DJ, Manktelow B. Neonatal disease severity scoring systems. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2005;90:F11–F16. 128
15. Niramis R, Tangkhabuanbut P, Anuntkosol M, Buranakitjaroen V, Tongsin A, Mahatharadol V. Clinical outcomes of esophageal atresia: comparison between the Waterston and the Spitz classifications. *Ann Acad*
16. Vara Callau M, Royo Pérez D, González Esgueda AJ, Gracia Torralba L, Rodríguez Sanz ML, Clavero Montañés N, et al. Atresia de esófago: estudio descriptivo de una serie de 34 pacientes. *Acta Pediatr Esp.* 2014; 72(4): 76-80
17. Verma RK, Nath SS, Sinha GK. Retrospective study of esophageal atresia with tracheo-esophageal fistula. Three years experience. *Indian J. Anaesth.* 2003;47 (2):111-115.
18. Clark RH, Gordon P, Walker WM, Laughon M, Smith PB, Spitzer AR. Characteristics of patients who die of necrotizing enterocolitis. *J Perinatol* 2012; 32(3): 199-204.
19. Lee JH. An update on necrotizing enterocolitis: pathogenesis and preventive strategies. *Korean J Pediatr* 2011; 54(9): 368-72.

20. Chiu B, Pillai SB, Almond PS, Beth Madonna M, Reynolds M, Luck SR, et al. To drain or not to drain: a single institution experience with neonatal intestinal perforation. *J Perinat Med* 2006; 34(4): 338-41.
21. Lai HS, Lin WH, Chen HA, Fan SZ, Chou HC. Successful laparotomy in a 432g extremely low-birth-weight infant with focal intestinal perforations. *Int Surg*. 2010;95(1):57-9.
22. Breaux CW Jr, Rouse TM, Cain WS, Georgeson KE. Congenital diaphragmatic hernia in an era of delayed repair after medical and/or extracorporeal membrane oxygenation stabilization: a prognostic and management classification. *J Pediatr Surg* 1992;27:1192-6.
23. Tsao K, Allison ND, Harting MT, Lally PA, Lally KP. Congenital diaphragmatic hernia in the preterm infant. *Surgery*. 2010;148(2):404-10
24. Nixon HH, Tawes R. Etiology and treatment of small intestinal atresia: analysis of a series of 127 jejunoileal atresias and comparison with 62 duodenal atresias. *Surgery* 1971;69:41-51.
25. Burjonrappa S, Crete E, Bouchard S. Comparative outcomes in intestinal atresia: a clinical outcome and pathophysiology analysis. *Pediatr Surg Int*. 2011;27(4):437-42.
26. Christison-Lagay ER, Kelleher CM, Langer JC. Neonatal abdominal wall defects. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2011;16(3):164-72.
27. Malviya S, Voepel-Lewis T, Chiravuri SD, Gibbons K, Chimbira WT, Nafiu OO, et al. Does an objective system-based approach improve assessment of perioperative risk in children? A preliminary evaluation of the 'NARCO'. *Br J Anaesth* 2011; 106(3): 3528
28. Sheikh A. Prognosis of surgical neonates. *J Neonat Surg* 2012;1:1