



# Revista Boliviana de Anestesiología

Órgano de difusión oficial de la Sociedad Boliviana de Anestesiología, Reanimación y Dolor.



ISSN Impreso: 1729-4479  
Depósito Legal: 2-3-304-2021

Volumen XVIII / Número 1  
Enero - Junio 2026

---

## REVISTA BOLIVIANA DE ANESTESIOLOGÍA



VOLUMEN XVIII / NÚMERO 1  
ENERO – JUNIO 2026

ISSN impreso: 1729-4479

ISSN electrónico: en trámite

Depósito Legal: 2-3-304-2021



<https://revista.sbard.org.bo>

---

# REVISTA BOLIVIANA DE ANESTESIOLOGÍA

Órgano de difusión oficial de la Sociedad Boliviana de  
Anestesiología, Reanimación y Dolor (SBARD)

## COMITÉ EDITORIAL

### Editor en Jefe:

Dr. Osman Onishi Sadud   
Hospital Luis Uría de la Oliva, La Paz, Bolivia

### Editores Asociados:

Dra. Claudia Rodríguez Pinto   
Hospital Materno Infantil, La Paz, Bolivia

Dr. Julio G. Ramos Canaza   
Hospital Petrolero Obrajes, La Paz, Bolivia

Dra. Karla Pamela Romero Ledezma   
Hospital Obrero N° 2, Cochabamba, Bolivia

Dra. Alicia Roncal Estrada   
Clínica Caja de Salud de la Banca Privada, La Paz, Bolivia

### Editores Internacionales

Dr. Juan Carlos Ibla Yepes (EEUU)   
Ann & Robert Lurie Children's Hospital of Chicago,  
Chicago, United States

Dr. Rodrigo López Barreda (Chile)   
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

Dra. Aminta Nayelli López Muñoz (México)   
Hospital General de Zona 3 del IMSS, Aguascalientes  
(Jesús María), México

### Comité Científico Nacional

Dra. Mirka Eusebia Rivera Díaz   
Hospital del Niño Sor Teresa Huarte Tama, Sucre - Bolivia

### Comité Científico Internacional

Dr. Juan Salvador Vilchis Rentería (México)   
IMSS Delegación Nuevo León, Monterrey, México

Dra. Lorena Schaigorodsky (Argentina)  
Hospital Garrahan, Buenos Aires, Argentina

Dra. Sandra L. Moran Chamorro (México)   
Hospital Ángeles Metropolitano, Ciudad de México, México



## **SOCIEDAD BOLIVIANA DE ANESTESIOLOGÍA REANIMACIÓN Y DOLOR (SBARD)**

### **DIRECTIVA 2026-2028**

Dra. Lilian Luna Quispe  
**PRESIDENTE**

Dr. Jorge Eduardo Molina Parada  
**VICE PRESIDENTE**

Dra. Tania Azurduy Castro  
**STRIO. GENERAL**

Dra. Gabriela Delgado Rojas  
**STRIA. DE ASUNTOS CIENTIFICOS**

Dr. Osman Onishi Sadud  
**STRIA. DE ASUSTOS MEDICO LEGAL Y ETICA PROFESIONAL**

Dra. Mirian Verónica Cortez Curcuy  
**STRIA. DE ASUNTOS INTERNACIONALES**

Dra. Pamela Quispe Oporto  
**STRIA. DE ASUNTOS FINANCIEROS**

Dra. Ninon Haylin Cajas Navia  
**STRIA. DE BIENESTAR SOCIAL**

Dra. Gabriela Angela Arachuiza Callisaya  
**VOCAL 1**

Dra. Maribel Olga Bueno Apala  
**VOCAL 2**

Dra. Fabiana Nathaly Guerra  
**VOCAL 3**

Dr. Renato Alberto Borda Ramos  
**COORDINADOR CLASA**

---





## REVISTA BOLIVIANA DE ANESTESIOLOGÍA

### Investigación, publicación y construcción del conocimiento científico

La investigación, la publicación y la construcción del conocimiento científico forman un ciclo virtuoso e interdependiente. Sin la investigación no hay nuevos descubrimientos, sin la publicación el conocimiento no se valida ni se comparte, y sin ambos, el avance científico colectivo se estanca.

Es por eso que, después de 2 años, es un honor volver a trabajar en la realización de la revista científica de la Sociedad Boliviana de Anestesiología, Reanimación y Dolor (SBARD), impulsados por la relevancia de la actualización de nuestros asociados a estar acorde a los avances científicos, siendo un imperativo ético para la seguridad del paciente y reafirmando nuestra postura institucional. No solo basta con nuevas tecnologías o nuevos fármacos sino de la revisión y evaluación exhaustiva de su impacto real en los resultados clínicos a largo plazo.

Desde la perspectiva de nuestra sociedad hacemos una observación optimista de que solo impulsando, motivando y enseñando a realizar trabajos de investigación serios y publicando los mismos creceremos como anestesiólogos en todo sentido de nuestra practica medica es por eso la importancia de realizar la revista científica con todas las normas éticas y legales, para enfrentar los nuevos desafíos de un sistema de salud cada vez más exigente.

En esta edición valoramos la necesidad de modelos de revisión por pares más transparentes y métricas que valoran el impacto social y la reproductibilidad, el cual expuso vacíos de conocimiento en los cuales se irá trabajando a corto plazo.

Quiero hacer un reconocimiento especial al COMITÉ EDITORIAL que fue seleccionado con la participación de todos los anestesiólogos de Bolivia con expertise en publicación científica, cuya dirección está a cargo del Dr. Osman

Onishi Sadud, quienes hicieron un trabajo excepcional, preocupados por mejorar e incentivar a la publicación medica científica y que continúan trabajando arduamente, asumiendo el compromiso de llevar adelante la mejora y continuidad del mismo.

Destacar la participación de colegas anestesiólogos de otros países en el proceso editorial. Su experiencia y perspectivas internacionales no solo ayudan a perfeccionar los manuscritos que recibimos, sino que también elevan el prestigio y el alcance global de nuestra revista. Sin su apoyo desinteresado, la revista no podría cumplir con su misión de divulgar conocimiento de alto nivel.

También agradecer a los autores quienes, a pesar de las crecientes cargas asistenciales, dedican su tiempo y talento para documentar sus experiencias y hallazgos. Valoramos profundamente el rigor científico y el tiempo dedicado a su investigación. Su contribución es invaluable para enriquecer el conocimiento en nuestra área y mantener el alto estándar académico de nuestra revista.

Concluimos que como anestesiólogos debemos presionar por un cambio en estructura hacia la ciencia abierta y colaborativa, instamos a participar: envíen sus trabajos, compartan sus resultados y aporten sus perspectivas.

La investigación es el proceso riguroso y metódico mediante el cual se genera nueva información y se resuelven problemas. La publicación somete estos hallazgos al escrutinio público, permitiendo que la comunidad valide los resultados y cimente, en conjunto, la estructura progresiva del conocimiento científico.

Dra. Lilian Luna Quispe  
**Presidente SBARD**

## CONTENIDO

### EDITORIAL

Investigación, publicación y construcción del conocimiento científico.

*Lilian Luna Quispe* ..... 1

### ARTÍCULOS ORIGINALES

Hipotensión y sus factores de riesgo tras raquianestesia en cesárea: Estudio descriptivo en la altura.

*Jimena Apaza Mamani, Daisy S. Martinez Trigos, Graciela Peralta Castro, Nancy Murguía Aruquipa, Fabiola B. Ticona Mamani* ..... 5

Descripción de la duración analgésica y latencia de la dexametasona y el fentanilo en el bloqueo supraclavicular ecoguiado.

*Soraya Arroyo Vargas* ..... 17

Bloqueo PENG vs. Bloqueo fascia iliaca suprainguinal en cirugía de cadera: estudio de cohorte.

*Daisy S. Martinez Trigos, Pamela Quispe Oporto* ..... 20

### ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Inteligencia artificial en anestesiología: modelos predictivos para mejorar la seguridad perioperatoria.

*Maddy S. Morales Lopez, Mayda Verónica Kantuta Chambilla* ..... 28

### CASOS CLÍNICOS

Broncoespasmo severo postextubación en paciente post-COVID-19: Abordaje terapéutico e informe de caso.

*Daniela C. De la Torre Maida, Erika I. Huanca Parisaca* ..... 40

Ecografía en vía aérea difícil en cáncer tiroideo: Reporte de caso.

*Erika I. Huanca Parisaca, Alberto Herrera Montevilla, Adriana L. Ríos Quispe* ..... 46

Edema pulmonar perioperatorio por administración inadvertida de etilefrina: Reporte de Caso.

*Adriana L. Ríos Quispe, Erika I. Huanca Parisaca* ..... 51

Uso de fibrobroncoscopio en vía aérea difícil por cáncer de parótida: Informe de caso.

*Erika I. Huanca Parisaca, Daniela C. De La Torre Maida* ..... 56

Manejo de vía aérea difícil en niño con Rubinstein-Taybi a gran altura: Reporte de caso.

*Carla Choque Pardo, Roxana Sullca Torrez* ..... 61

Déficit neurológico postoperatorio en paciente pediátrico con quiste aracnoideo no diagnosticado tras anestesia combinada: Reporte de caso.

*Adriana Luna Aruquipa, Carla D. Choque Pardo, Bernarda M. Illarroel Olivera* ..... 68

Desafíos en la anestesia pediátrica sindrómica: Reporte de caso fistula de uraco en lactante con Síndrome de Down.

*Fabiola B. Ticona Mamani, Jimena Apaza Mamani, Daniela N. Mendoza Vichini* ..... 74

Manejo anestésico en paciente con cardiopatía isquémica sometida a colecistectomía laparoscópica en la altitud: reporte de caso.  
*Cintia T. Quinteros Zamudio* ..... 79

**ARTÍCULOS ESPECIALES**

Reseña histórica Centro de Simulación de La Paz ASCARD la nueva era en educación en anestesiología.  
*Madelayne A. Matías Flores* ..... 85

**NORMAS DE PUBLICACIÓN** ..... 88



## HIPOTENSIÓN Y SUS FACTORES DE RIESGO TRAS RAQUIANESTESIA EN CESÁREA: ESTUDIO DESCRIPTIVO EN LA ALTURA

HYPOTENSION AND RISK FACTORS AFTER SPINAL ANESTHESIA IN CESAREAN SECTION: A DESCRIPTIVE STUDY AT HIGH ALTITUDE

Jimena Apaza Mamani\*<sup>ID</sup>, Daisy Stephanie Martinez Trigos\*\*<sup>ID</sup>, Graciela Peralta Castro\*\*\*<sup>ID</sup>

Nancy Murguía Aruquipa\*\*<sup>ID</sup>, Fabiola Beatriz Ticona Mamani\*<sup>ID</sup>

\*Médico Anestesiólogo, Hospital del Norte, El Alto – Bolivia.

\*\*Médico Anestesiólogo Hospital El Alto Sur, El Alto, Bolivia.

\*\*\*Médico Anestesiólogo Hospital Municipal Los Andes, El Alto – Bolivia.

Correspondencia: jimenaapaza1987@gmail.com, (591)77721665

Recibido: 30/04/2026

Aprobado: 11/05/2026

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la prevalencia y los factores de riesgo asociados a hipotensión arterial posterior a la anestesia raquídea en gestantes sometidas a operación cesárea a gran altitud. **Metodología:** Estudio observacional, transversal, descriptivo y analítico que tomó en cuenta 131 pacientes de tres hospitales públicos de la ciudad de El Alto durante la gestión 2025. **Resultados:** La prevalencia de hipotensión arterial posterior a anestesia espinal para operación cesárea en habitantes a gran altitud fue del 43.51%. Se identificaron como factores de riesgo de hipotensión el IMC > 30 Kg/m<sup>2</sup> (OR 16.615, IC95% 3.663-75.360), edad gestacional ≥ 40 semanas (OR 8.674, IC95% 3.027-24.857), no premedicación con agente vasopresor (OR 3.962, IC95% 1.780-8.820), nivel anestésico ≥ D4 (OR 3.960, IC95% 2.822-5.557), no administración de precarga o cocarga (OR 3.783, IC95% 1.662-8.608), integridad de las membranas amnióticas (OR 3.363, IC95% 1.554-8.506), gestación múltiple (OR 2.423, IC95% 1.967-2.984) y peso del recién nacido ≥ 4000 gramos (OR 2.396, IC95% 1.951-2.943). **Conclusiones:** Debido a que la hipotensión arterial es frecuente y puede generar morbimortalidad materno-fetal, se deben conocer factores de riesgo asociados a esta para anticiparla y tratarla precozmente.

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the prevalence and associated risk factors for hypotension following spinal anesthesia in pregnant women undergoing cesarean section at high altitude. **Methodology:** An observational, cross-sectional, descriptive, and analytical study was conducted, including 131 patients from three public hospitals in the city of El Alto during 2025. **Results:** The prevalence of hypotension following spinal anesthesia for cesarean section in women living at high altitude was 43.51%. Risk factors for hypotension were identified as BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> (OR 16.615, 95%CI 3.663-75.360), gestational age ≥ 40 weeks (OR 8.674, 95%CI 3.027-24.857), no premedication with a vasopressor (OR 3.962, 95%CI 1.780-8.820), anesthetic level ≥ D4 (OR 3.960, 95% CI 2.822-5.557), no administration of preload or coload (OR 3.783, 95% CI 1.662-8.608), integrity of the amniotic membranes (OR 3.363, 95%CI 1.554-8.506), multiple gestation (OR 2.423, 95%CI 1.967-2.984), and newborn weight ≥ 4000 grams (OR 2.396, 95%CI 1.951-2.943). **Conclusions:** Because hypotension is common and can lead to maternal and fetal morbidity and mortality, it is essential to be aware of the associated risk factors in order to anticipate and treat it early.

**Palabras clave:** Anestesia raquídea, hipotensión, factores de riesgo, embarazo, cesárea.

**Keywords:** Spinal anesthesia, hypotension, risk factors, pregnancy, cesarean section.

### Introducción

Las cesáreas son cada vez más frecuentes y

seguras que antes y se asocian a mayores tasas de morbimortalidad materno neonatal que los partos vaginales.



Además del método quirúrgico, la anestesia utilizada también es un factor que contribuye al incremento de estas tasas (1). Con el tiempo, se ha producido un fuerte aumento en las tasas de cesáreas a nivel mundial, de aproximadamente el 7% en 1990 al 21% en 2021, por encima del rango recomendado por la Organización mundial de la Salud (OMS) del 10% al 15%. Se prevé que esta cifra se incremente al 30% para 2030 (2).

La anestesia neuroaxial es la técnica preferida para una cesárea, y se utiliza en más del 90% de cirugías en los Estados Unidos y Canadá (3). Entre los diferentes tipos de anestesia neuroaxial, la raquídea (también llamada subaracnoidea o espinal) ha demostrado ser superior a la epidural. La anestesia raquídea tiene la ventaja de tener un rápido inicio de acción, un nivel de bloqueo predecible y confiable, menor índice de fallas, facilita la relación madre-hijo temprana, menor incidencia de dolor postoperatorio, menor incidencia de sangrado e infección del sitio quirúrgico (4,5), además de evitar los riesgos de la anestesia general como son la dificultad para el abordaje de la vía respiratoria (principal causa de muerte anestésica) y la toxicidad neonatal (6).

Como todo procedimiento anestésico, la anestesia raquídea no está exenta de complicaciones y, la más frecuente es la hipotensión arterial (7). Su incidencia, en pacientes sometidas a operación cesárea, puede ser mayor del 80% (8). Su mecanismo fisiopatológico se atribuye en gran medida al bloqueo simpático causado por los anestésicos locales. Esto provoca vasodilatación, disminución del retorno venoso y reducción del gasto cardíaco. En mujeres embarazadas, cambios fisiológicos como la compresión de la vena cava inferior por el útero grávido y el aumento del volumen sanguíneo circulante exacerban aún más el riesgo de hipotensión (9). Clínicamente, la hipotensión arterial puede provocar náuseas, vómitos, mareos, pérdida de consciencia, acidosis fetal, paro cardíaco e incluso la muerte materna o fetal en casos graves (10,11). Aunque varias técnicas de manejo, incluyendo la precarga o cocarga de líquidos intravenosos, la administración de vasopresores profilácticos, y el posicionamiento

de la paciente se utilizan para prevenir la hipotensión después de la anestesia raquídea, pueden no ser suficientes (12,13).

Si bien, este fenómeno se ha estudiado ampliamente en diversas regiones del mundo, existe una notable falta de datos en la población boliviana, especialmente en aquellos que residen a muy alta altitud o gran altitud [3500 – 5800 metros sobre el nivel del mar (msnm)]. En este estudio, se analiza la prevalencia y factores de riesgo de hipotensión arterial tras anestesia raquídea en gestantes sometidas a operación cesárea en tres hospitales públicos de la ciudad de El Alto (4150 msnm), lo cual proporciona una base que podría mejorar la toma de decisiones clínicas, modificar el manejo y facilitar la intervención temprana para evitar complicaciones materno/fetales.

### Metodología

~~Bajo el enfoque cuantitativo, se realizó un estudio de tipo observacional, transversal, descriptivo y analítico.~~

La población de estudio fueron pacientes sometidas a cesárea electiva o de urgencia bajo anestesia raquídea en tres hospitales públicos de la ciudad de El Alto (Hospital del Norte, Hospital El Alto Sur y Hospital Municipal Los Andes) durante la gestión 2025. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de estimación de una proporción en poblaciones finitas (14). Tomando en cuenta una población total de 417 (promedio de cesáreas realizadas en los tres hospitales mencionados durante la gestión 2024), una proporción esperada del fenómeno (hipotensión) del 85.4%(15), un nivel de confianza de 95% y margen de error de 5%, se obtuvo un tamaño muestral de 131 casos. El estudio utilizó un enfoque de muestreo aleatorio sistemático para seleccionar a los participantes, con un intervalo entre cada dos pacientes. Los criterios de exclusión fueron: rechazo de participación en el estudio, clasificación ASA 3 o superior, uso previo de analgesia epidural, uso previo de inducción o conducción del trabajo de parto, compromiso de estado fetal, manipulación del nivel sensitivo

por medio de maniobras de inclinación de la mesa y hemorragia obstétrica preoperatoria. Se tomó en cuenta como criterio de suspensión a la revocación del consentimiento previamente aceptado, uso de dosis repetidas de uterotónicos durante el transoperatorio y pérdida hemática transoperatoria mayor o igual a 1000 mL.

Los datos se recolectaron a través de la observación directa y revisión documental y se registraron en una hoja de recolección de datos, la cual fue previamente validada mediante el juicio de expertos y el análisis del coeficiente V de Aiken ( $v=0.905$ ). Los datos se introdujeron en una hoja de cálculo de Excel y se revisaron para detectar errores antes de transferirlos a SPSS versión 24.0 para su análisis. Como variable dependiente se consideró la hipotensión arterial, definida esta como la disminución de más del 20% de la presión arterial sistólica, al compararla con los valores iniciales, previos a la colocación de fármacos en el neuroeje, o valores absolutos de presión arterial sistólica menores a 100 mmHg. Las variables independientes se dividieron en cuatro grupos: a) *Variables sociodemográficas*: edad, peso, talla, IMC y edad gestacional; b) *Variables maternas*: presión arterial sistólica (PAS), frecuencia cardíaca (FC), Hemoglobina (Hb) preoperatoria, antecedente de hipertensión del embarazo, gestación múltiple y horas de ayuno preoperatorio; c) *Variables anestésicas*: tipo y dosis de anestésico local, posición durante la punción anestésica, velocidad de inyección del anestésico, barbotage, nivel anestésico, administración de precarga/cocarga y premedicación con vasopresor; d) *Variables fetales*: membranas amnióticas íntegras y peso del recién nacido.

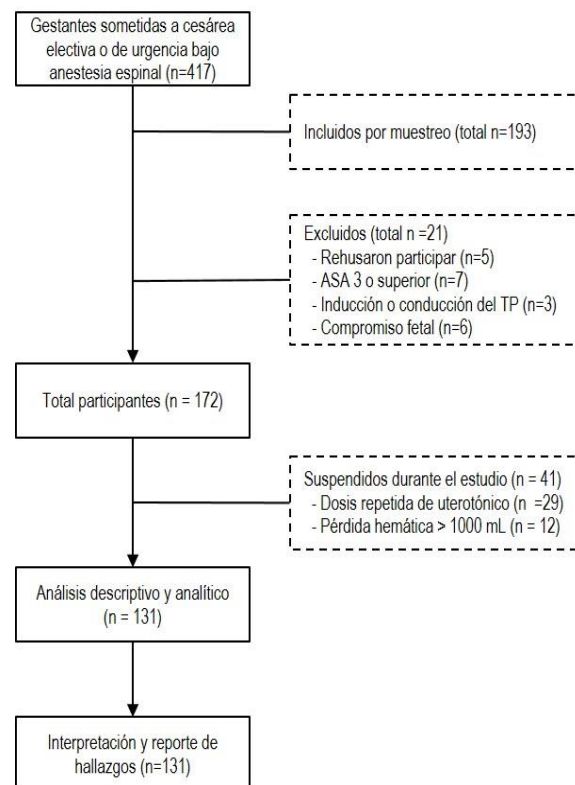
En la descripción de las variables categóricas se utilizaron porcentajes y frecuencias; para las variables cuantitativas de utilizaron media, desviación estándar (DE), valores mínimos y máximos. La asociación entre las variables independientes con la variable dependiente fue determinada con la prueba de Chi cuadrado. Las variables que alcanzaron un  $p < 0,05$  fueron elegidas para realizar el análisis multivariado a través de regresiones logísticas binarias. Los resultados finales se expresaron en Odds Ratio

OR) e intervalos de confianza (IC) del 95%.

Los sesgos más comunes que pueden existir en este tipo de estudios y las medidas de control aplicadas fueron: a) *Sesgo de selección*: se realizó un cálculo del tamaño de la muestra, el muestreo fue aleatorizado y se aplicaron criterios de inclusión, exclusión y suspensión; b) *Sesgo de Información o medición*: se estandarizó la definición de hipotensión arterial, se realizó la validación del instrumento de investigación y se capacitó a los observadores en el llenado de este; c) *Sesgo de confusión*: las variables de estudio se analizaron por subgrupos.

## Resultados

Durante la gestión 2025, 193 pacientes fueron elegidas por muestreo aleatorizado sistemático y aceptaron participar del presente estudio, de las cuales 21 fueron apartadas por cumplir los criterios de exclusión y 41 los criterios de suspensión. Los resultados finales se presentan en base a un total de 131 pacientes (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de flujo de la inclusión de pacientes en el estudio elaborado en base a las guías STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology) (16).

El análisis descriptivo de las variables sociodemográficas se muestra en la Tabla 1. Las medias de las variables fueron: edad media de 28.27 años (DE  $\pm$  5.51), peso 81.68 Kg (DE  $\pm$

10.58), talla 1,57 m (DE  $\pm$  0.06), IMC 33.39 Kg/m<sup>2</sup> (DE  $\pm$  5.24), edad gestacional 38.12 semanas (DE  $\pm$  1.35).

**Tabla 1.** Variables sociodemográficas de las pacientes ingresadas en el estudio

| VARIABLE                   | VALOR MÍNIMO | VALOR MÁXIMO | $\bar{x}$ | $\pm$ DE |
|----------------------------|--------------|--------------|-----------|----------|
| Edad (años)                | 18           | 39           | 28.27     | 5.51     |
| Peso (Kg)                  | 67           | 110          | 81.68     | 10.58    |
| Talla (m)                  | 1.45         | 1.68         | 1.57      | 0.06     |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> )   | 24.02        | 42.81        | 33.39     | 5.24     |
| Edad gestacional (semanas) | 36           | 41           | 38.12     | 1.35     |

**Nota:**  $\bar{x}$ : Media. DE: Desviación Estándar. Kg: Kilogramos. m: Metros. IMC: Índice de Masa Corporal.

Dentro de los resultados de las variables maternas (Tabla 2) la media de presión arterial sistólica preoperatoria fue de 121.61 mmHg (DE  $\pm$  12.78), frecuencia cardiaca preoperatoria 80.21 lat/min (DE  $\pm$  11.83) hemoglobina

preoperatoria 11.64 mg/dL (DE  $\pm$  1.24), ayuno preoperatorio 6.12 hrs. (DE  $\pm$  1.58) antecedente de hipertensión arterial del embarazo 35.88% (n=47), gestación múltiple 3.82% (n=5).

**Tabla 2.** Variables maternas de las pacientes ingresadas en el estudio

| VARIABLE                                 | VALOR MÍNIMO | VALOR MÁXIMO | $\bar{x}$ | $\pm$ DE | %     | Frecuencia (n=131) |
|------------------------------------------|--------------|--------------|-----------|----------|-------|--------------------|
| PAS (mmHg)                               | 100          | 160          | 121.61    | 12.78    | ---   | ---                |
| FC (lat/min)                             | 54           | 100          | 80.21     | 11.83    | ---   | ---                |
| Hb (mg/dL)                               | 9.1          | 13.8         | 11.64     | 1.24     | ---   | ---                |
| Ayuno preoperatorio (Hrs.)               | 3            | 8            | 6.12      | 1.58     | ---   | ---                |
| Antecedente de hipertensión del embarazo | ---          | ---          | ---       | ---      | 35.88 | 47                 |
| Gestación múltiple                       | ---          | ---          | ---       | ---      | 3.82  | 5                  |

**Nota:**  $\bar{x}$ : Media. DE: Desviación Estándar. PAS: Presión Arterial Sistólica. mmHg: Milímetros de Mercurio. FC: Frecuencia Cardiaca. lat/min: Latidos por Minuto. Hb: Hemoglobina. mg/dL: Miligramos por decilitro. Hrs: Horas.

Dentro de los resultados de las variables anestésicas (Tabla 3), la bupivacaína hiperbárica al 0.5% se utilizó en el 100% (n=131) de las pacientes con una dosis media de 9.89 mg (DE  $\pm$  1.35). El 62.60% (n=82) de las punciones se realizaron con la paciente en posición sedente y, el 37.40% (n=49) en decúbito lateral izquierdo (DLI). En la totalidad de las punciones (n=131) se realizó barbotage previo a la administración del anestésico. La velocidad media de inyección del anestésico fue de 21.85 seg. (DE  $\pm$  4.56). El nivel anestésico más

frecuente fue D5 (43.51%, n=57), el 67.18% (n=88) recibieron precarga o cocarga con soluciones cristaloides parenterales y, el 35.88% (n=57) recibió premedicación con vasopresor (etilefrina).

Dentro de los resultados de las variables fetales (Tabla 4), el 70.23% (n=92) presentaban las membranas amnióticas íntegras y la media del peso del recién nacido fue de 3235.76 g (DE  $\pm$  449.35).

**Tabla 3.** Variables anestésicas de las pacientes ingresadas en el estudio.

| VARIABLE                                         | VALOR<br>MÍNIMO | VALOR<br>MÁXIMO | $\bar{x}$ | $\pm$ DE | %     | Frecuencia<br>(n=131) |
|--------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------|-------|-----------------------|
| Anestésico local bupivacaína<br>hiperbárica 0.5% | ---             | ---             | ---       | ---      | 100   | 131                   |
| Dosis de anestésico                              | 7.5             | 12.5            | 9.89      | 1.35     | ---   | ---                   |
| Posición punción                                 |                 |                 |           |          |       |                       |
| Sedente                                          | ---             | ---             | ---       | ---      | 62.60 | 82                    |
| DLI                                              | ---             | ---             | ---       | ---      | 37.40 | 49                    |
| Barbotage                                        | ---             | ---             | ---       | ---      | 100   | 131                   |
| Velocidad de inyección (seg)                     | 15              | 29              | 21.85     | 4.56     |       |                       |
| Nivel anestésico:                                |                 |                 |           |          |       |                       |
| D4                                               | ---             | ---             | ---       | ---      | 24.43 | 32                    |
| D5                                               | ---             | ---             | ---       | ---      | 43.51 | 57                    |
| D6                                               | ---             | ---             | ---       | ---      | 32.06 | 42                    |
| Precarga/cocarga                                 | ---             | ---             | ---       | ---      | 67.18 | 88                    |
| Premedicación con vasopresor                     | ---             | ---             | ---       | ---      | 35.88 | 47                    |

**Nota:**  $\bar{x}$ : Media. DE: Desviación Estándar. DLI: Decúbito Lateral Izquierdo. seg: Segundos. D4: Dorsal 4. D5: Dorsal 5. D6: Dorsal 6.

**Tabla 4.** Variables fetales de las pacientes ingresadas en el estudio.

| VARIABLE                            | VALOR<br>MÍNIMO | VALOR<br>MÁXIMO | $\bar{x}$ | $\pm$ DE | %     | Frecuencia<br>(n=131) |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------|----------|-------|-----------------------|
| Membranas<br>amnióticas<br>íntegras | ---             | ---             | ---       | ---      | 70.23 | 92                    |
| Peso del RN                         | 2620            | 4300            | 3235.76   | 449.35   | ---   | ---                   |

**Nota:**  $\bar{x}$ : Media. DE: Desviación Estándar. RN: Recién Nacido.

De las 131 pacientes analizadas, la prevalencia de hipotensión arterial posterior a anestesia espinal para operación cesárea fue del 43.51% (n=57). El mayor porcentaje de casos (64.91%) se presentaron durante los primeros 15 minutos posteriores a la administración de la anestesia espinal (Figura 2).

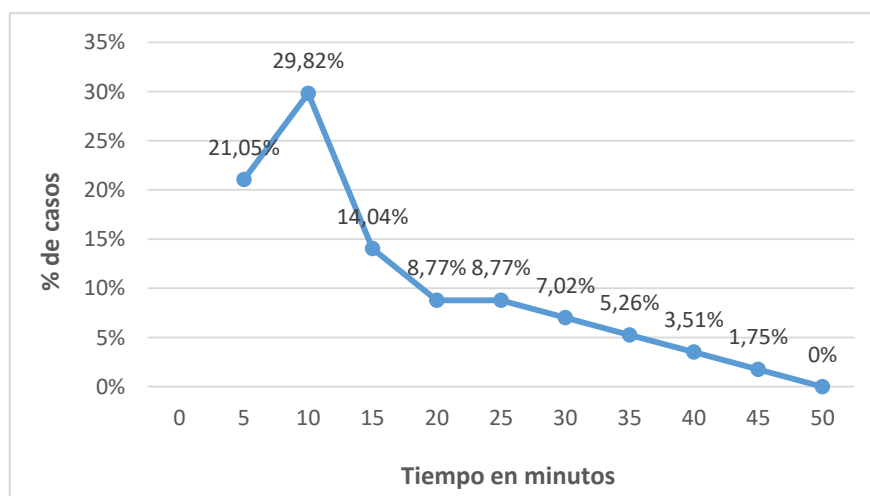
Dentro del análisis bivariado (Tabla 5) de todas las variables de estudio, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre la aparición de hipotensión arterial y la talla  $< 1.55$  m ( $p$  0.000), el IMC  $\geq 30$  Kg/m<sup>2</sup> ( $p$  0.000), la edad gestacional  $> 40$  semanas ( $p$  0.000), la gestación múltiple ( $p$  0.009), el nivel anestésico  $\geq$  D4 ( $p$  0.000), la ad-

ministración de precarga/cocarga ( $p$  0.001), la no premedicación con agente vasopresor ( $p$  0.000), la integridad de las membranas amnióticas ( $p$  0.002) y el peso del RN  $\geq 4000$  g ( $p$  0.020).

Todas aquellas variables que mostraron asociación estadísticamente significativa con la variable dependiente, se sometieron a un análisis multivariado (Tabla 6), encontrando que las variables que aumentan el riesgo de hipotensión, en orden de importancia, son: IMC  $> 30$  Kg/m<sup>2</sup> (OR 16.615, IC95% 3.663-75.360), edad gestacional  $\geq 40$  semanas (OR 8.674, IC95% 3.027-24.857), no premedicación con agente vasopresor (OR 3.9

IC95% 1.780-8.820), nivel anestésico  $\geq$  D4 (OR 3.960, IC95% 2.822-5.557), no administración de precarga o cocarga (OR 3.783, IC95% 1.662-8.608), integridad de las membranas amnióticas (OR 3.363, IC95% 1.554-8.506), gestación múltiple (OR 2.423, IC95% 1.967-2.984) y peso del recién nacido  $\geq$  4000 gramos (OR 2.396,

IC95% 1.951-2.943). A pesar de que la talla  $<$  1.55 m obtuvo u OR 1.972, este no resultó estadísticamente significativo debido a que el rango mínimo del IC se encontró por debajo de la unidad (IC95% 0.953-4.081).



**Figura 2.** Prevalencia de hipotensión arterial de acuerdo al tiempo posterior a la anestesia raquídea.

## Discusión

La hipotensión arterial intraoperatoria tiene un origen complejo y es uno de los efectos adversos más frecuente en pacientes sometidos a anestesia (17,18). Es por ello, que el manejo de la presión arterial es un factor clave en la atención al paciente para los anestesiólogos.

La hipotensión arterial genera morbilidad materno-fetal (19,20). En la madre se presentan náuseas, vómitos, mareos, inconsciencia, aspiración pulmonar, apnea o incluso paro cardiorrespiratorio (21). En el niño puede provocar puntajes de Apgar reducidos, acidosis, hipoxia, lesión neurológica los cuales se han correlacionado con la severidad y duración de la hipotensión (22).

En este estudio se encontró una prevalencia de hipotensión arterial del 43.51%, la cual es considerable a pesar de todas las medidas de prevención y tratamiento. Estudios que utilizaron la misma definición de hipotensión reportaron mayores (5,9,11,13,23), incluso de hasta 85.4% (15). Este resultado muestra la real magnitud de este evento adverso y del porque es importante su estudio.

El mayor número de casos de hipotensión arterial (64.91%) se presentó durante los primeros 15 minutos posterior a la administración de la anestesia espinal. Dato que solo fue evaluado en una investigación (24) de todas las referencias consultadas, y reporta una mayor frecuencia de hipotensión a los cinco minutos posterior a la anestesia espinal.

Dentro de los posibles factores de riesgo analizados, la edad  $\geq$  35 años y talla  $<$  1.55 m no demostraron tener asociación con la aparición de hipotensión arterial. Otros estudios si identificaron a estas variables como factores de riesgo de hipotensión (4,5,25). La gestante  $\geq$  35 años se considera añosa y de alto riesgo obstétrico, a mayor edad materna existe mayor alteraciones del sistema simpático, barorreceptores y del gasto cardíaco, con disminución fisiológica de la PAS en el último trimestre del embarazo (3), lo cual produce vasodilatación sistémica por mayor actividad del sistema parasimpático reduciendo el retorno venoso, favoreciendo la hipotensión posanestésica (26). Una talla baja, puede ser factor de riesgo de hipotensión arterial ya que, la menor longitud de la columna vertebral pro-



**Tabla 5.** Resultados del análisis bivariado de todas las variables de estudio.

| VARIABLE                                 | CATEGORÍAS             | HIPOTENSIÓN ARTERIAL |             | "p"<br>VALOR |
|------------------------------------------|------------------------|----------------------|-------------|--------------|
|                                          |                        | SI (n=57)            | NO (n=74)   |              |
| Edad                                     | ≥ 35 años              | 17 (29.82%)          | 14 (18.92%) | 0.257        |
|                                          | < 35 años              | 40 (70.18%)          | 59 (79.73%) |              |
| Talla                                    | ≥ 1.55 m               | 25 (43.86%)          | 21 (28.38%) | 0.000        |
|                                          | < 1.55 m               | 32 (56.14%)          | 53 (71.62%) |              |
| IMC                                      | ≥ 30 Kg/m <sup>2</sup> | 18 (31.58%)          | 2 (2.70%)   | 0.000        |
|                                          | < 30 Kg/m <sup>2</sup> | 39 (68.42%)          | 72 (97.30%) |              |
| Edad gestacional                         | ≥ 40 semanas           | 22 (38.60%)          | 5 (6.76%)   | 0.000        |
|                                          | < 40 semanas           | 35 (61.40%)          | 69 (93.24%) |              |
| PAS (mmHg)                               | ≥ 120 mmHg             | 10 (17.54%)          | 10 (13.51%) | 0.524        |
|                                          | < 120 mmHg             | 47 (82.46%)          | 64 (86.49%) |              |
| FC                                       | ≥ 100 lpm              | 0                    | 0           | ---          |
|                                          | < 100 lpm              | 57 (100%)            | 74 (100%)   |              |
| Hb (mg/dL)                               | ≥ 11 mg/dL             | 31 (54.39%)          | 49 (66.22%) | 0.168        |
|                                          | < 11 mg/dL             | 26 (45.61%)          | 25 (33.78%) |              |
| Ayuno preoperatorio                      | ≥ 6 Hrs                | 24 (42.11%)          | 42 (56.76%) | 0.096        |
|                                          | < 6 Hrs                | 33 (57.89%)          | 32 (43.24%) |              |
| Antecedente de hipertensión del embarazo | Si                     | 20 (35.09%)          | 27 (36.46%) | 0.868        |
|                                          | No                     | 37 (64.91%)          | 47 (63.51%) |              |
| Gestación múltiple                       | Si                     | 5 (8.77%)            | 0           | 0.009        |
|                                          | No                     | 52 (91.23%)          | 74 (100%)   |              |
| Dosis de anestésico                      | ≥ 10 mg                | 36 (63.16%)          | 48 (64.86%) | 0.839        |
|                                          | < 10 mg                | 21 (36.84%)          | 26 (35.14%) |              |
| Posición durante punción                 | Sedente                | 36 (63.16%)          | 46 (62.16%) | 0.907        |
|                                          | DLI                    | 21 (36.84%)          | 28 (37.84%) |              |
| Barbotage                                | Si                     | 57 (100%)            | 74 (100%)   | ---          |
|                                          | No                     | 0                    | 0           |              |
| Velocidad de inyección                   | ≥ 30 seg               | 0                    | 0           | ---          |
|                                          | < 30 seg               | 57 (100%)            | 74 (100%)   |              |
| Nivel anestésico                         | ≥ D4                   | 32 (56.14%)          | 0           | 0.000        |
|                                          | < D4                   | 25 (43.86%)          | 74 (100%)   |              |
| Precarga o cocarga                       | Si                     | 47 (82.46%)          | 41 (55.41%) | 0.001        |
|                                          | No                     | 10 (17.54%)          | 33 (44.59%) |              |
| Premedicación vasopresora                | Si                     | 11 (19.30%)          | 36 (48.65%) | 0.000        |
|                                          | No                     | 46 (80.70%)          | 38 (51.35%) |              |
| Membranas amnióticas íntegras            | Si                     | 48 (84.21%)          | 44 (59.46%) | 0.002        |
|                                          | No                     | 9 (15.79%)           | 30 (40.54%) |              |
| Peso del RN                              | ≥ 4000 g               | 4 (7.02%)            | 0           | 0.020        |
|                                          | < 4000 g               | 53 (92.98%)          | 74 (100%)   |              |

**Nota:** DE: Desviación Estándar. PAS: Presión Arterial Sistólica. mmHg: Milímetros de Mercurio. FC: Frecuencia Cardíaca. lat/min: Latidos por Minuto. Hb: Hemoglobina. mg/dL: Miligramos por decilitro. Hrs: Horas. mg: Miligramos. DLI: Decúbito Lateral Izquierdo. seg: Segundos. D4: Dorsal 4. RN: Recién Nacido. g: Gramos.

**Tabla 6.** Análisis multivariado de las variables asociadas a hipotensión arterial

| VARIABLE                               | OR     | IC     |        |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|
|                                        |        | MINIMO | MAXIMO |
| IMC $\geq 30$ Kg/m <sup>2</sup>        | 16.615 | 3.663  | 75.360 |
| Edad gestacional $> 40$ semanas        | 8.674  | 3.027  | 24.857 |
| No premedicación con agente vasopresor | 3.962  | 1.780  | 8.820  |
| Nivel anestésico $\geq D4$             | 3.960  | 2.822  | 5.557  |
| No administración de precarga/cocarga  | 3.783  | 1.662  | 8.608  |
| Membranas amnióticas íntegras          | 3.636  | 1.554  | 8.506  |
| Gestación múltiple                     | 2.423  | 1.967  | 2.984  |
| Peso del recién nacido $\geq 4000$ g   | 2.396  | 1.951  | 2.943  |
| Talla $< 1.55$ m                       | 1.972  | 0.953  | 4.081  |

vocar una mayor dispersión del anestésico, facilitando bloqueos simpáticos altos y reduciendo la resistencia vascular sistémica (21,25). Estos resultados ameritan una mayor investigación en poblaciones más grandes debido a la gran variabilidad de la actividad del sistema simpático en las gestantes.

Dos variables, en el presente estudio, demostraron tener mayor grado de asociación con la hipotensión arterial, estas fueron el IMC  $> 30$  Kg/m<sup>2</sup> (OR 16.615, IC95% 3.663-75.360), edad gestacional  $\geq 40$  semanas (OR 8.674, IC95% 3.027-24.857). Estos resultados se comparan con los reportados por otros autores (4,5,13,15,27). La obesidad es un factor de riesgo significativo para la hipotensión arterial durante la anestesia espinal, debido a la compresión aórtico-cava por el útero grávido y cambios fisiológicos cardiovasculares (28). La obesidad mórbida (IMC  $\geq 40$  Kg/m<sup>2</sup>) aumenta la morbilidad y el riesgo de hipotensión severa y bradicardia fetal, requiriendo estrategias de manejo preventivo (29). Similar mecanismo se observa en pacientes con edad gestacional  $\geq 40$  semanas y gestación múltiple, debido a que la compresión aortocava producida por el útero grávido maximiza la susceptibilidad a la vasodilatación y la caída de presión tras el bloqueo simpático (30).

Se ha reportado asociación de hipotensión posanestésica con valores bajos de PAS basal (3,4,11). El aumento de la presión arterial indica mayor actividad del sistema simpático y se ha

relacionado como factor protector contra la hipotensión posanestésica (31). Sin embargo, en este estudio no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la PAS  $< 120$  mmHg y la hipotensión arterial posterior a anestesia espinal.

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la hipotensión arterial y el resto de variables maternas analizadas, como son FC  $< 100$  lpm, Hb  $< 11$  mg/dL (p 0.168), ayuno preoperatorio  $< 6$  hrs (p 0.096) y antecedente de hipertensión arterial del embarazo (p 0.868). González (2017) identificó como factores de riesgo de hipotensión arterial materna a la historia de hipertensión arterial (OR 1.55; IC 95%). Barud et al (2025) encontró una hemoglobina preoperatoria  $< 11$  g/dL (OR 2.52; IC 95%) se asocia con hipotensión arterial. Li et al (2024) reportó que el embarazo múltiple (p 0,003) se asocia significativamente con hipotensión arterial.

Dentro de las variables relacionadas a la técnica anestésica, se encontró una asociación entre la aparición de hipotensión y la no premedicación con agente vasopresor (OR 3.962, IC95% 1.780-8.820), nivel anestésico  $\geq D4$  (OR 3.960, IC95 2.822-5.557) y la no administración de precarga/cocarga (OR 3.783, IC95% 1.662-8.608). Barud et al (2025) reportó un mayor riesgo de hipotensión en aquellas madres que no recibieron premedicación con vasopresor (OR 8.840).

Históricamente, la utilización de vasopresores es el tratamiento de elección para la hipotensión inducida por la anestesia espinal, ya que incrementan la resistencia vascular, dando como resultado un incremento en la presión arterial media. Sin embargo, el entendimiento de la hipotensión posterior a la anestesia neuroaxial en obstetricia y la utilización de vasopresores continúa evolucionando (8). Actualmente, los vasopresores se utilizan de manera profiláctica para prevenir episodios de hipotensión arterial en anestesia espinal.

La integridad de las membranas amnióticas, en este estudio, demostró ser es un factor de riesgo para la hipotensión arterial materna (OR 3.636, IC95% 1.554-8.506). Similares resultados fueron reportados por otros autores (9,12,13). Cuando las membranas están intactas (sin romper), el volumen uterino es mayor, favoreciendo la compresión de la vena cava inferior y limitando el retorno venoso, lo que se agrava con la vasodilatación producida por la anestesia espinal (32).

El peso del RN  $\geq 4000$  g (macrosomía fetal) se asoció significativamente con la hipotensión arterial (OR 2.396, IC95% 1.951-2.943). Varios estudios han descrito esta asociación (1,3,11,25), debido a que a mayor peso fetal intraútero hay mayor compresión aortocava lo que se agrava con el bloqueo simpático de la anestesia raquídea, reduciendo el retorno venoso al corazón y provocando caídas de presión arterial. Otros estudios no encontraron asociación entre el peso del recién nacido y la incidencia de hipotensión (33-35). Estas diferencias observadas en los resultados, podría deberse a que en las gestantes se desarrolla una circulación colateral, principalmente a través del sistema de venas ácigos y plexos vertebrales, que funciona para mantener el retorno venoso al corazón (precarga) y el gasto cardíaco cuando el útero comprime la vena cava inferior (36). Este mecanismo compensatorio evita la caída severa de la presión arterial materna y asegura la perfusión sanguínea placentaria, previniendo el síndrome de hipotensión supina. Sin embargo, la circulación colateral se manifiesta de diferentes formas e intensidad entre las gestantes lo que

podría explicar los diversos resultados de asociación entre el peso del recién nacido y la hipotensión arterial.

Como limitantes del estudio realizado están el tamaño pequeño de la muestra y la probable intervención de otras variables asociadas con hipotensión posanestésica no incluidas en este estudio como: focos ocultos de infección materna, trastornos del estado ácido-base y/o hidroelectrolítico, niveles de glucemia alterados, volumen endovenoso pre-operatorio, deshidratación, datos neonatales como Apgar o pH de cordón umbilical, estado de ansiedad y estrés maternos (33). Incluso ya se han reportado factores genéticos individuales que predisponen a la hipotensión arterial posanestésica (variaciones en el adrenoreceptores Beta-2AR) (3,25). Es importante recordar que factores ambientales de sala de operaciones como la temperatura, luminosidad y sonoridad, también podrían exacerbar o disminuir la actividad del sistema simpático influyendo en la frecuencia de hipotensión postanestesia (25,37).

Otra limitación de este trabajo que se puede mencionar es la falta de estudios a nivel nacional para poder comparar los resultados obtenidos.

## Conclusiones

La hipotensión es la complicación más frecuente de la anestesia espinal en cesáreas, pudiendo ser causa de náuseas, vómitos y mareos maternos, y riesgos fetales como hipoxia, requiriendo prevención y tratamiento rápido con vasopresores y líquidos. Debido a que esta complicación es muy frecuente, es de vital importancia que todo procedimiento anestésico no inicie hasta contar con una adecuada monitorización estándar de signos vitales (electrocardiograma continuo, pulsioximetría, presión arterial no invasiva, capnografía y temperatura corporal). La monitorización no es solo un registro, sino un pilar fundamental para reducir riesgos y mejorar la calidad de la atención brindada a la madre y feto.

Los factores de riesgo asociados a hipotensión arterial tras anestesia espinal para operación

cesárea en habitantes a gran altitud, en orden de importancia, fueron: IMC > 30 Kg/m<sup>2</sup>, edad gestacional ≥ 40 semanas, no premedicación con agente vasopresor, nivel anestésico ≥ D4, no administración de precarga o cocarga, integridad de las membranas amnióticas, gestación múltiple y peso del recién nacido.

Es de vital importancia identificar los factores de riesgo de hipotensión en cesárea para prevenir complicaciones graves materno-fetales como hipoxia, náuseas, pérdida de conciencia y paro cardíaco, a través de protocolos anestésicos preventivos.

Es necesario realizar futuras investigaciones en muestras más grandes y agregar más variables que no se consideraron en esta investigación.

**Conflicto de intereses:** Las autoras declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

**Financiamiento:** El estudio se realizó con recursos propios de los autores.

**Declaración de uso de IA generativa:** Las autoras declaran no haber utilizado IA generativa en la elaboración del presente artículo.

## Referencias Bibliográficas

1. Patel S, Ninave S. Postspinal anesthesia hypotension in Caesarean delivery: A narrative review. *Cureus*. 2024:e59232.
2. World Health Organization. Caesarean section rates continue to rise, amid growing inequalities in access [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/16-06-2021-caesarean-section-rates-continue-to-rise-amid-growing-inequalities-in-access>
3. Li Y, Lin S, Horng H, Tsai S, Chang W. Risk factors of more severe hypotension after spinal anesthesia for cesarean section. *J Chin Med Assoc*. 2024;87(4):442-7.
4. Chumpathong S, Chinachoti T, Visalyaputra S, Himmunngan T. Incidence and risk factors of hypotension during spinal anesthesia for cesarean section at Siriraj Hospital. *J Med Assoc Thai*. 2006;89(8):1127-32.
5. Ohpasanon P, Chinachoti T, Sriswasdi P, Srichu S. Prospective study of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section at Siriraj Hospital: incidence and risk factors. *J Med Assoc Thai*. 2008;91(5):675-80.
6. Lawrence T. Anesthesia for cesarean delivery. *Am Soc Anesthesiol*. 2009;60:1-6.
7. Barud A, Hilowle N, Hassan H, Osman I. Incidence and risk factors of hypotension in cesarean section patients under spinal anesthesia at a referral hospital in Mogadishu, Somalia. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2025;25(1):883. doi:10.1186/s12884-025-08024-x
8. Ochoa G, Hernández P, Ochoa JE, Acosta A. Prevención y tratamiento de hipotensión materna durante la cesárea bajo bloqueo espinal. *Rev Mex Anestesiología*. 2016;39(1):71-8.
9. González S. Hipotensión arterial después de la anestesia subaracnoidea en la cesárea: incidencia y factores de riesgo. *Rev Cuba Anestesiología Reanim*. 2017;16(1):0-0.
10. Parsons J, Ng K, Cyna AM, Middleton P. Anestesia raquídea versus epidural para la cesárea. *Biblioteca Cochrane Plus*. 2008;Biblioteca Cochrane Plus.
11. Shitemaw T, Jemal B, Mamo T, Akalu L. Incidence and associated factors for hypotension after spinal anesthesia during cesarean section at Gandhi Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia. *PLoS ONE*. 2020;15(8):e0236755.
12. García L. Factores de riesgo para hipotensión arterial posterior a anestesia raquídea en cesáreas [Tesis de Especialidad] [Internet]. [Trujillo-Perú]: Universidad Nacional de Trujillo; 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14414/15462>.
13. Murillo M, Fonseca Y, Santrich A, Rocha O. Factores de riesgo asociados a hipotensión arterial en gestantes a término sometidas a cesárea bajo anestesia subaracnoidea. *Unimetro*. 2017;35(2):24-8.
14. Aguilar S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud En Tabasco*. 2005;11(1):333-8.

15. Algarni R, Albakri H, Alsharif L, Alrajhi R, Makki R, Khan M, et al. Incidence and Risk Factors of Spinal Anesthesia-Related Complications After an Elective Cesarean Section: A Retrospective Cohort Study. *Cureus*. 2023;15(1):e34198.
16. Vandembroucke J, Von Elm E, Altman D, Gotzsche P, Mulrow C, Pocock S, et al. Mejorar la comunicación de estudios observacionales en epidemiología (STROBE): explicación y elaboración. *Gac Sanit*. 2009;23(2):e1-158.
17. Guarracino F, Bertini P. Perioperative hypotension: causes and remedies. *Crit Care*. 2022;2(17):45-8.
18. Hulualem M, Adem S, Yimer H, Yalew S. Incidence and factors associated with post-induction hypotension among adult surgical patients: Prospective follow-up study. *Int J Surg Open*. 2022;49(5):100565. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijso.2022.100565>.
19. Evangelista G, Duarte L, Amigo C, Pèrez de Palleja M, Vasco R. Medicina perioperatoria para operación cesárea. *Rev Chil Anest*. 2022;51(6):671-7.
20. Rubio J. Hipotensión en anestesia regional y velocidad de inyección. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2012;39(4):508-12.
21. Ibarra R, Santalla M, Carabeo M, López N, Legón A. Profilaxis de la hipotensión arterial en la cesárea de urgencia. *Mediciego*. 2024;23(3):57-68.
22. Kinsella S, Carvalho B, Dyer R, Fernando R, McDonnell N, Mercier F. Consensus Statement Collaborators. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018;73(1):71-92.
23. Onishi O, Herrera A, Abele P, Arismendi S, Luna A. Hipotensión arterial y nivel anestésico de acuerdo a la velocidad de inyección de la anestesia espinal en pacientes sometidas a operación cesárea. *Rev Med La Paz*. 2024;30(2):21-9.
24. Tuberquia A. Anestesia regional subaracnoidea: ¿Cuál es la velocidad de infusión adecuada para una cesárea? [Bogotá]: Universidad Militar Nueva Granada; 2015.
25. Quispe E. Factores de riesgo de hipotensión severa posanestesia raquídea en cesáreas: estudio prospectivo. *Rev Chil Anest*. 2025;54(6):836-45. doi:<https://doi.org/10.25237/revchilanestv54n6-08>
26. Fakherpour A, Ghaem H, Fattahi Z, Zaree S. Maternal and anaesthesia-related risk factors and incidence of spinal anaesthesia-induced hypotension in elective caesarean section: A multinomial logistic regression. *Indian J Anaesth*. 2018;62(1):36-46. doi:[https://doi.org/10.4103/ija.IJA\\_416\\_17](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_416_17) PMID:29416149
27. Brenck F, Hartmann B, Katzer C, Obaid R, Bruggmann D, Benson M, et al. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: identification of risk factors using an anesthesia information management system. *J Clin Monit Comput*. 2009;23(2):85-92. doi:10.1007/s10877-009-9168-x
28. Bajwa S, Jindal R, Kulshrestha A. Coloadng or pre-loading for prevention of hypotension after spinal anaesthesia! a therapeutic dilemma. *Anesth Essays Res*. 2013;7(2):155-9. doi:10.4103/0259-1162.118943
29. Pedroza X, Freire A, Gaibor V, Quevedo A, Barragán M, Montenegro C. Anestesia espinal e hipotensión en paciente obstétrica obesa mórbida a propósito de un caso. *Rev UNIANDES*. 2021;4(2):787-98.
30. Ferré F, Martin C, Bosch L, Kurrek M, Lairez O, Minville V. Control of Spinal Anesthesia-Induced Hypotension in Adults. *Local Reg Anesth*. 2020;13:39-46. doi:10.2147/LRA.S240753
31. Erango M, Frigessi A, Rosseland L. A three minutes supine position test reveals higher risk of spinal anesthesia induced hypotension during cesarean delivery. *An observational stud. F1000 Res*. 2018;7:1028.
32. Marrugo-Marrugo J, Granados L, Marrugo-Vergara J. Líquidos y vasopresores en prevención y manejo de hipotensión inducida por anestesia espinal durante cesárea programada en mujeres colombianas. *Rev Cienc Biomed*. 2014;5(2):263-71.



33. Mahajan S, Karnik H, Bajpai Y. A prospective study to identify the risk factors for hypotension after spinal anaesthesia in patients undergoing caesarean section. *J Evid Based Med Heal*. 2019;6(38):2598-602.
34. Massoth C, Topel L, Wenk M. Hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: how to approach the iatrogenic sympathectomy. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020;33(3):291-8.
35. Tadesse Y, Moges K, Tarekegn F. Assessment of the magnitude and risk factors of post spinal relevant hemodynamics associated with caesarean section in Bahirdar university hospital, northwest Ethiopia, 2020. *J Anesth Pain Med*. 2022;7(1):44-52.
36. Aimee S, Mirjalili G, Tarr J, Thompson P. Hemodynamic changes in women with symptoms of supine hypotensive syndrome. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2020;99:631-6. doi:10.1111/aogs.13789
37. Bishop D, Cairns C, Grobbelaar M, Rodseth R. Obstetric spinal hypotension: preoperative risk factors and the development of a preliminary risk score - the PRAM score. *Afr Med J*. 2017;107(12):1127-31.

# Gobbizolam

— Midazolam clorhidrato 5 mg/mL —

***"Pasaporte a la Tranquilidad"***

## **Sedación Efectiva**

### **Gobbizolam**

-  Actúa rápidamente para proporcionar sedación consciente.
-  Brinda comodidad y menor ansiedad para el paciente.

## **Amnesia Temporal**

### **Gobbizolam**

-  Induce amnesia, evitando los recuerdos desagradables.
-  Reduce la ansiedad y el miedo, asociados con la cirugía.





## DURACIÓN ANALGÉSICA Y LATENCIA DE LA DEXAMETASONA Y EL FENTANILO EN EL BLOQUEO SUPRACLAVICULAR ECOGUIADO

ANALGESIC DURATION AND LATENCY OF DEXAMETHASONE AND FENTANYL IN SUPRACLAVICULAR BLOCK

Soraya Arroyo Vargas\* 

\*Médico Anestesiólogo Hospital Obrero N°5, Potosí-Bolivia.

**Correspondencia:** [sory267av@gmail.com](mailto:sory267av@gmail.com), (591) 76170810.

Recibido: 02/04/2026

Aprobado: 12/05/2026

### RESUMEN

**Objetivo:** Describir la duración analgésica y los tiempos de latencia observados con el uso de dexametasona y fentanilo en el bloqueo supraclavicular ecoguiado en el Hospital Obrero N°5. **Metodología:** Estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo. Se analizó una muestra de 55 pacientes (18-60 años) sometidos a cirugía de miembro superior, divididos en dos grupos: Grupo A (dexametasona 8mg) y Grupo B (fentanilo 100mcg). **Resultados:** En los casos observados, el grupo de dexametasona registró una duración analgésica de hasta 15 horas, mientras que el grupo de fentanilo registró un máximo de 10 horas. El 50.9% de los pacientes con dexametasona presentaron analgesia superior a 12 horas. La latencia observada fue de 10-15 min con dexametasona y de 15-20 min con fentanilo. **Conclusiones:** El uso de dexametasona se asoció con periodos más prolongados de analgesia postoperatoria y tiempos de latencia menores en la muestra estudiada.

### ABSTRACT

**Objective:** To describe the duration of analgesia and onset times observed with the use of dexamethasone and fentanyl in ultrasound-guided supraclavicular block at Hospital Obrero N° 5. **Methodology:** Prospective, longitudinal, and descriptive study. A sample of 55 patients (18–60 years old) undergoing upper limb surgery was analyzed, divided into two groups: Group A (dexamethasone 8 mg) and Group B (fentanyl 100 mcg). **Results:** In the observed cases, the dexamethasone group showed an analgesic duration of up to 15 hours, while the fentanyl group reached a maximum of 10 hours. In the dexamethasone group, 50.9% of patients experienced analgesia lasting more than 12 hours. The observed onset time was 10–15 minutes with dexamethasone and 15–20 minutes with fentanyl. **Conclusions:** The use of dexamethasone was associated with longer postoperative analgesia periods and shorter onset times in the studied sample.

**Palabras clave:** Bloqueo Plexo Braquial; Supraclavicular; Dexametasona; Fentanilo; Analgesia.

**Keywords:** Brachial Plexus Block; Supraclavicular; Dexamethasone; Fentanyl; Analgesia.

### Introducción

El dolor agudo postoperatorio afecta al 50% de los pacientes quirúrgicos, impactando negativamente en su recuperación y calidad de vida.

En cirugías de miembro superior, el bloqueo supraclavicular es una técnica de elección; sin embargo, la duración limitada de los anestésicos locales requiere el uso de

coadyuvantes para evitar el rebote algido.

A nivel local, existe una brecha de conocimiento sobre la descripción entre opioides como el fentanilo y corticosteroides como la dexametasona.

Esta investigación se justifica por la necesidad de optimizar protocolos que reduzcan la estancia hospitalaria y los costos de salud en el contexto del Hospital Obrero N°5.

## Metodología

**Diseño:** Estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo.

**Población y Muestra:** 55 pacientes ASA I - II - III intervenidos de miembro superior. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

**Variables:** Se describieron variables como el fármaco coadyuvante utilizado (variable independiente) y los tiempos de duración, latencia e intensidad del dolor (variables dependientes).

**Procedimiento:** Bajo guía ecográfica, se administró bupivacaína 50mg y lidocaína 140mg. El Grupo A utilizó 8mg de dexametasona y el Grupo B 100mcg de fentanilo.

**Análisis de datos:** Se empleó estadística descriptiva con análisis de frecuencias y porcentajes. Dado el diseño descriptivo, no se realizaron pruebas de significancia estadística.

**Consideraciones éticas:** Todos los participantes firmaron un consentimiento informado previo a la explicación del procedimiento, respetando los principios de autonomía y confidencialidad.

**Tabla 1.** Descripción de la Duración Analgésica y Tiempos Clínicos por Grupo (n=55)

| VARIABLE DE ESTUDIO                       | GRUPO A: DEXAMETASONA (N=28)                                            | GRUPO B: FENTANILO (N=27)                                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Protocolo Farmacológico                   | Bupivacaína (50mg)<br>+<br>Lidocaína (140mg)<br>+<br>Dexametasona (8mg) | Bupivacaína (50mg)<br>+<br>Lidocaína (140mg)<br>+<br>Fentanilo (100mcg) |
| Tiempo de Latencia<br>(Inicio del efecto) | 10 – 15 minutos<br>(Predominante en 13 pacientes)                       | 15 – 20 minutos<br>(Predominante en 11 pacientes)                       |
| Duración Máxima de Analgesia              | Hasta 15 horas                                                          | Hasta 10 horas                                                          |
| Pacientes con Analgesia > 12 hrs.         | 14 pacientes<br>(50% del grupo)                                         | 5 pacientes<br>(18.5% del grupo)                                        |
| Intensidad del Dolor<br>(EVA a las 8hrs.) | Dolor Leve<br>(11 pacientes reportaron escala 3)                        | Dolor Moderado/Intenso<br>(12 pacientes reportaron escala 5-7)          |

## Resultados

La muestra fue mayoritariamente masculina (n=31) en el rango de 18 a 25 años. Como se observa en la Tabla 1, el análisis comparativo de la muestra de 55 pacientes se registró una tendencia observada, hacia una mayor duración analgésica en el grupo de dexametasona. Mientras que el tiempo de latencia fue menor para la dexametasona (10-15 min en el 46.4% de los casos), el fentanilo presentó un inicio de acción más prolongado, superando mayoritariamente los 15 minutos. En cuanto a los resultados observados, el esquema con dexametasona alcanzó un techo analgésico de

15 horas, permitiendo que la mitad de sus pacientes mantuviera una cobertura superior a las 12 horas, a diferencia del grupo fentanilo donde la mayoría (15 pacientes) solo alcanzó un rango de 9 a 12 horas. Finalmente, la valoración del dolor mediante la escala EVA a las 8 horas postquirúrgicas confirmó que el grupo de dexametasona mantuvo niveles de dolor leve, mientras que en el grupo comparativo el dolor evolucionó hacia niveles moderados e intensos.

## Conclusiones

Adicionar dexametasona en el bloqueo supraclavicular se asoció con una mayor dura-

duración analgésica proporcionando una ventana analgésica de hasta 15 horas. Asimismo, reduce la tendencia hacia menores tiempos favoreciendo una recuperación funcional temprana y eficiente.

Estos hallazgos observacionales sugieren beneficios potenciales en la recuperación funcional inmediata.

**Agradecimientos:** Al Servicio de Anestesiología del Hospital Obrero N°5 por el apoyo institucional.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés ni fuentes externas de financiación.

**Declaración de uso de IA:** Se utilizó inteligencia artificial generativa para la síntesis, traducción de términos técnicos.

### Referencias Bibliográficas

1. Alcántara Montero A, González Curado A. Nueva guía de la Asociación Americana del Dolor sobre dolor postoperatorio. *Rev Soc Esp Dolor*. 2016.
2. Aldrete DJ. Texto de anestesiología teórico y práctica. México: El Manual Moderno; 2004.
3. Barash PG. Anestesia clínica. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2001.
4. Guevara León XX. Bloqueos de nervio periférico como alternativa en el manejo del dolor postoperatorio en cirugías de miembro superior. *Rev Fac Cien Med (Quito)*. 2022.
5. Hadzic A. Bloqueo de nervio periférico. New York: McGraw-Hill; 2015.
6. Miller RD. Miller's Anesthesia. Philadelphia: Elsevier; 2021.
7. Fernández Martín MT, Álvarez López S, Aldecoa Álvarez-Santullano C. Papel de los coadyuvantes en la anestesia regional. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2023.
8. Portoles PL. Farmacología básica y clínica. Madrid: Panamericana; 2017.
9. Wasnick JD. Anestesiología clínica de Morgan y Mikhail. México: El Manual Moderno; 2014.
10. Williams BA, Butt MT. Analgesia perineural multimodal con combinación de bupivacaína-clonidina-buprenorfina-dexametasona. *Pain Med*. 2015.
11. Martínez V, Fletcher D. Dexametasona y bloqueos periféricos: ¿sobre el nervio o intravenoso? *Rev Br J Anaesth*. 2014.
12. Emelife PI, Eng MR, Menard BL, Meyers AS, Cornett EM, Urman RD, et al. Adjuvant medications for peripheral and neuraxial anesthesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2018.
13. Abella Palacios P, Arias-Amézquita F, Barsella AR, Hernández-Porras BC, Narváez DK, Salomón-Molina PA, et al. Control inadecuado del dolor agudo postoperatorio. *Rev Mex Anesthesiol*. 2021.
14. Bernucci Pérez MF, Merino Urrutia WA, Díaz MF, Feijoo Palacios MJ, Orellana Cáceres JJ, Balkenhol Neumann MA, et al. Dolor crónico posoperatorio: una revisión necesaria de un problema ignorado. *Rev Chil Anest*. 2020.
15. Bolívar M, Toro M, Seijas M. Importancia del anestesiólogo en la prevención del dolor crónico. *Rev Chil Anest*. 2021.



# Bupigobbi

— Bupivacaína clorhidrato 0,5% —

**"Precisión y Confort en Anestesia"**

## Bupigobbi

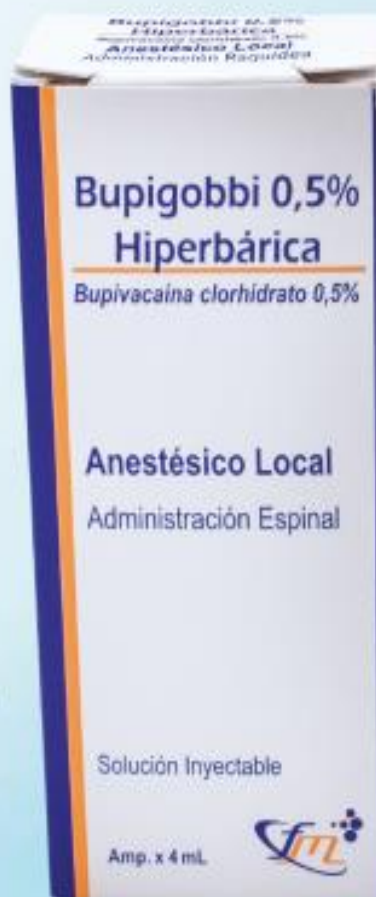
 Mayor densidad en comparación con las formas isobáricas, lo que facilita un control más preciso de la distribución del anestésico.

## Bupigobbi

 Ofrece una anestesia más localizada y reduce el riesgo de efectos secundarios sistémicos.

## Bupigobbi

 Mejora la experiencia del paciente al minimizar el dolor y la incomodidad durante y después del procedimiento.





# BLOQUEO PENG VS. BLOQUEO FASCIA ILIACA SUPRAINGUINAL EN CIRUGÍA DE CADERA: ESTUDIO DE COHORTE

PENG BLOCK VS. SUPRAINGUINAL ILIAC FASCIA BLOCK IN HIP SURGERY: A COHORT STUDY

Daisy Stephanie Martinez Trigos\*, Pamela Quispe Oporto\*\*

\* Médico Anestesiólogo Hospital El Alto Sur, El Alto - Bolivia.

\*\* Médico Anestesiólogo Hospital Del Norte, El Alto - Bolivia.

**Correspondencia:** stephmed@outlook.com, (591) 76786666.

Recibido: 24/04/2026

Aprobado: 21/05/2026

## RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas de cadera representan una causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes adultos mayores. El control del dolor postoperatorio es fundamental para facilitar la movilización temprana y mejorar los resultados clínicos. **Objetivo:** Comparar la eficacia del bloqueo PENG versus el bloqueo de fascia iliaca en el control del dolor estático y durante la movilización temprana en pacientes sometidos a cirugía de cadera. **Material y métodos:** Estudio observacional analítico de cohorte prospectivo, realizado en el Hospital del Norte (El Alto, Bolivia) entre junio y diciembre de 2024. Se incluyeron 40 pacientes distribuidos en dos grupos: bloqueo PENG (n=20) y fascia iliaca suprainguinal (n=20). Se evaluó el dolor mediante escala numérica analógica a las 6, 12 y 24 horas. Se utilizaron pruebas estadísticas como chi-cuadrado y t de Student. **Resultados:** El grupo PENG presentó menor intensidad de dolor a las 6 y 12 horas posoperatorias (p 0.000). No se observaron diferencias significativas a las 24 horas en dolor estático (p 0.427). Durante la movilización, el grupo PENG mostró menor dolor (p 0.006). No se encontró diferencia en la necesidad de analgesia de rescate. **Conclusiones:** El bloqueo PENG proporciona mejor control del dolor estático y durante la movilización temprana, favoreciendo la rehabilitación postoperatoria sin incremento en el uso de analgesia de rescate.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hip fracture are a major cause of morbidity and mortality in older patients. Adequate postoperative pain control is essential to facilitate early mobilization and improve clinical outcomes. **Objective:** To compare the efficacy of the PENG Block vs Suprainguinal Fascia iliaca block in controlling static pain and pain during early mobilization in patients undergoing hip surgery. **Materials and Methods:** A prospective, analytical, observational cohort study was conducted at Hospital del Norte (El Alto, Bolivia) between June and December 2024. Forty patients were included and divided into two groups: Peng Block (n=20) and suprainguinal fascia iliaca block (n=20). Pain assessed using a numerical rating scale at 6,12,12 and 24 postoperative hours. Chi-square and Student's tests were used for statistical analysis. **Results:** the Peng block group showed lower pain intensity at rest at 6 and 12 postoperative hours (p <0.001). No significant differences in static pain were observed at 24 hours between the groups (p = 0.427). During early mobilization, the Peng group reported less pain (p= 0.006). No significant difference was found in the need for rescue analgesia between groups. **Conclusions:** the peng block provides better control of early postoperative static pain and pain during early mobilization compared with the suprainguinal fascia iliaca block, facilitating postoperative rehabilitation without increasing the use of rescue analgesia.

**Palabras clave:** Anestesia regional; Bloqueo nervioso; Bloqueo del grupo nervioso pericapsular; Bloqueo de la fascia ilíaca; Artroplastia; Dolor postoperatorio..

**Keywords:** Regional anesthesia; Nerve block; Pericapsular nerve group block; Fascia iliaca block; Arthroplasty; Postoperative pain.

## Introducción

Las fracturas de cadera constituyen un problema de salud pública creciente asociado al envejecimiento poblacional. El manejo del dolor posoperatorio en cirugía de cadera se cataloga como severo y su inadecuado control limita la movilización temprana y aumenta la morbilidad y mortalidad de los pacientes.

El abordaje anestésico de los pacientes sometidos a cirugía de cadera ha evolucionado significativamente, centrándose en estrategias multimodales para optimizar el control del dolor y minimizar los efectos secundarios, lo que favorece la recuperación del paciente (1). Entre los componentes clave de este abordaje, la anestesia regional y los bloqueos nerviosos de las extremidades inferiores desempeñan un papel fundamental. Estas técnicas proporcionan una analgesia eficaz a la vez que reducen los requerimientos de opioides, disminuyendo así la incidencia de efectos adversos relacionados con los opioides, como náuseas, vómitos, sedación y depresión respiratoria. Además, los bloqueos nerviosos regionales dirigidos contribuyen a la movilización temprana del paciente, un elemento crítico de los protocolos de ERAS (Enhanced Recovery After Surgery o Recuperación Mejorada Después de la Cirugía) (2).

Muchos han sido los bloqueos nerviosos periféricos utilizados en el manejo del dolor posoperatorio de pacientes sometidos a cirugía de cadera, entre estos podemos mencionar el bloqueo del nervio femoral (FNB), el bloqueo del nervio ciático (SNB), el bloqueo del plexo lumbar (LPB), el bloqueo del compartimento del psoas, el bloqueo del cuadrado lumbar (QLB), el bloqueo de la fascia ilíaca (FICB), el bloqueo del nervio cutáneo femoral lateral (LFCN) y bloqueo del grupo nervioso pericapsular (PENG) (3,4). El bloqueo FICB en su variante suprainguinal (SI-FICB) junto con el bloqueo PENG son los más recomendados ya que proporcionan analgesia selectiva a la articulación de la cadera y evitan por completo el bloqueo motor del músculo cuádriceps, contribuyendo a la movilización temprana de los pacientes (5,6).

El objetivo de esta investigación fue comparar la calidad del bloqueo PENG y el bloqueo de la

fascia ilíaca suprainguinal en el manejo posoperatorio de dolor estático y durante la movilización temprana de pacientes sometidos a cirugía de cadera.

## Metodología

Previo aprobación del Comité de Bioética e Investigación del Hospital del Norte de la ciudad de El Alto – Bolivia, se realizó un estudio observacional analítico de cohorte prospectivo, durante el periodo de junio a diciembre de 2024.

La población de estudio se definió como aquellos pacientes programados para cirugías ortopédicas de cadera en el Hospital del Norte. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó como referencia los resultados del estudio de Gonabal et al (7) relacionados con el dolor a la movilización a las 24 horas del postoperatorio. Asignando un nivel de confianza del 95% ( $Z=1.96$ ) y un poder estadístico del 80% ( $Z=0.842$ ), a través de la fórmula para calcular el tamaño de muestra de la diferencia de dos medias independientes (8), se obtuvo un tamaño muestral de 20 individuos por grupo. Se incluyeron pacientes adultos diagnosticados con fracturas de cadera, tanto hombres como mujeres, con clasificación ASA I, II o III que, previo consentimiento informado, hayan aceptado ingresar en el estudio. Se excluyeron los pacientes que cumplieran alguno de los siguientes criterios: negativa a ingresar en el estudio, contraindicaciones para la anestesia raquídea y/o regional periférica, alergia conocida a los anestésicos locales, anestesia raquídea fallida que requirió la conversión a anestesia general y registro de datos incompletos.

Estando dentro de quirófano, se verificó la identidad del paciente y el lado a operar. Luego, los pacientes fueron monitorizados mediante electrocardiograma, oximetría de pulso, temperatura y presión arterial no invasiva. Se colocó una vía venosa periférica de calibre 18 ó 16 y los pacientes recibieron 10 mL/Kg de lactato de Ringer como precarga. A todos los pacientes se le realizó una anestesia espinal con 12 mg de bupivacaína hiperbárica al 0.5% y fentanilo 25 µg.

Posteriormente se asignó los pacientes a cada uno de los grupos de estudios. Debido a la baja casuística de cirugías de cadera (96 durante la gestión 2023) se decidió realizar un muestreo no aleatorizado por conveniencia para alcanzar el tamaño muestral requerido en cada grupo. A un grupo se les realizó un bloqueo PENG con 20 mL de bupivacaína al 0.25% y, al otro grupo, se le realizó un bloqueo FICB suprainguinal con 20 mL de bupivacaína al 0.25%.

El esquema analgésico postoperatorio, en coordinación con el Servicio de Traumatología, se inició en sala de recuperación postanestésica en base a dexametasona 8 mg IV dosis única, paracetamol 1 g IV cada 8 y ketorolaco 30 mg IV cada 12 horas. Como analgesia de rescate se administró tramadol 50-100 mg IV.

Las variables demográficas analizadas fueron edad, sexo, peso, nivel de educación, estado físico de la American Society of Anesthesiologist (ASA) y tipo de fractura. Las variables dependientes analizadas fueron el dolor estático o en reposo [(evaluado a través de la Escala Numérica Análoga (ENA)] a las 6, 12 y 24 horas postoperatorias, dolor dinámico o a la movilización de la extremidad inferior a las 24 horas postoperatorias y necesidad de analgesia de rescate en las primeras 24 horas posoperatorias.

Los datos se recolectaron a través de la observación directa y revisión documental en una hoja de recolección de datos, la cual fue previamente validada mediante el juicio de expertos y el análisis del coeficiente V de Aiken ( $v=0.875$ ) y prueba binomial ( $p=0.021$ ). Las personas que realizaron la recolección de datos en el posoperatorio, no tenían conocimiento a que grupo pertenecía cada paciente.

El procesamiento de datos y análisis esta-

dístico se utilizó Microsoft Excel 2010. Para la descripción de las variables cuantitativas se utilizaron la media y desviación estándar (DE) y, promedio frecuencia para las variables categóricas. Para el análisis estadístico comparativo entre las variables cuantitativas se utilizó T de Student y, Chi Cuadrado entre las variables categóricas. Un valor de  $p < 0.05$  se consideró estadísticamente significativo. Se presentan los resultados en tablas y figuras.

Los sesgos más comunes que pueden existir en este tipo de estudios y las medidas aplicadas para evitarlos fueron: a) *Sesgo de selección*: se definió de forma clara de la población, se calculó del tamaño de la muestra y se aplicaron de criterios de inclusión y exclusión; b) *Sesgo de Información o medición*: se validó el instrumento de investigación, se capacitó a los pacientes en el llenado de la escala ENA y a los observadores para la recolección de datos en el postoperatorio, proceso que fue cegado; c) *Sesgo de confusión*: las variables de estudio se analizaron por subgrupos.

## Resultados

Un total de 40 pacientes ingresaron en el estudio y fueron asignados de la siguiente manera: a 20 pacientes se le realizó bloqueo PENG y a los otros 20 se le realizó bloqueo FICB suprainguinal. Como se muestra en la Tabla 1, no se encontraron diferencias significativas en las variables demográficas de ambos grupos.

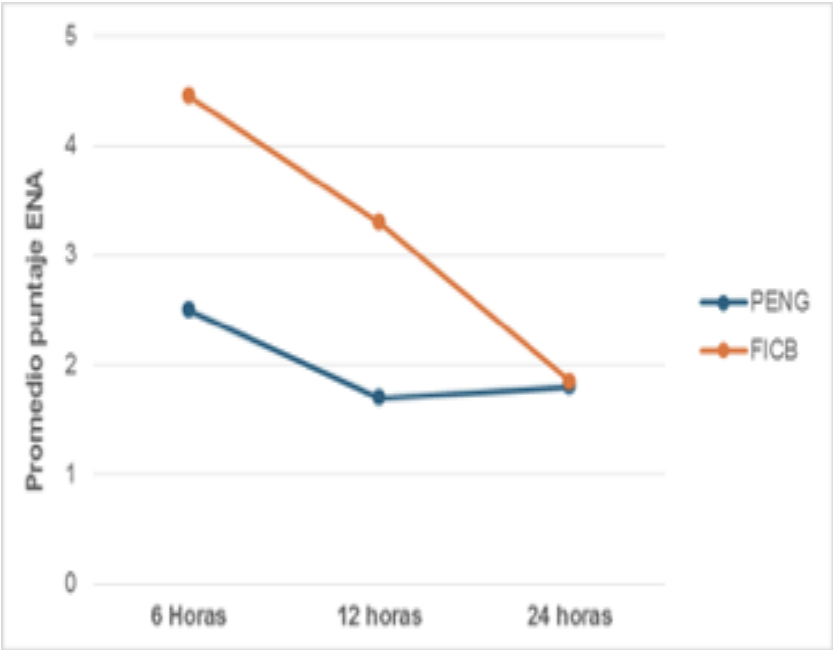
En lo que al dolor en reposo se refiere, la evaluación demostró una intensidad promedio menor en el grupo PENG a las 6 ( $2.5 \pm 0.688$ ) y 12 horas ( $1.7 \pm 0.801$ ) que en el grupo FICB ( $4.45 \pm 0.510$  y  $3.3 \pm 0.657$  respectivamente). Diferencia que resultó estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ). La evaluación a las 24 horas no encontró diferencias significativas ( $p=0.427$ ) entre la intensidad del dolor en reposo en el grupo PENG ( $1.80 \pm 0.894$ ) y el grupo FICB ( $1.85 \pm 0.813$ ) (Figura 1).

En el grupo PENG, el 30% ( $n=6$ ) refirió dolor a la movilización a las 24 horas del postoperatorio y, el 60% ( $n=12$ ) en el grupo FICB (Figura 2). Esta diferencia encontrada, demostró ser estadísticamente significativa ( $p=0.006$ ).



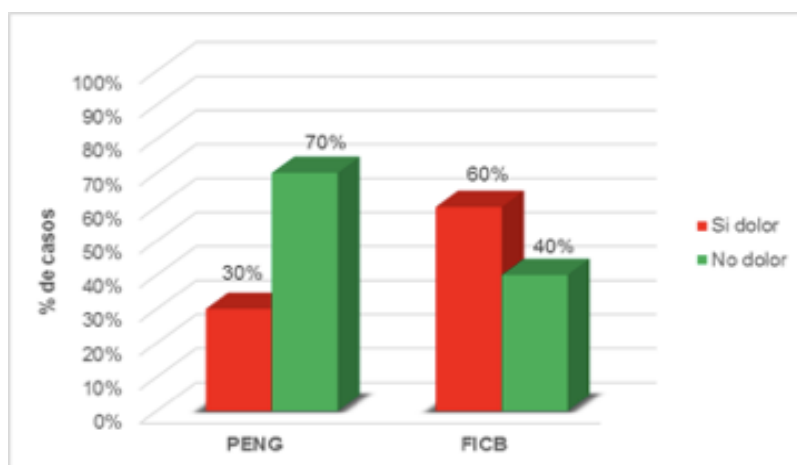
**Tabla 1.** Resultados de las variables demográficas en ambos grupos de estudio.

| VARIABLE                | PENG (N=20)     | FICB (N=20)     | "P" VALOR |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| Edad (años)             | 67.35 (DE±8.47) | 65.95 (DE±8.76) | 0.305     |
| Sexo                    |                 |                 |           |
| Masculino               | 7 (35%)         | 6 (30%)         | 0.626     |
| Femenino                | 13 (65%)        | 14 (70%)        |           |
| Peso (Kg)               | 63.30 (DE±7.47) | 61.60 (DE±9.93) | 0.272     |
| Nivel de Educación      |                 |                 |           |
| Ninguno                 | 5 (25%)         | 6 (30%)         |           |
| Primaria                | 7 (35%)         | 4 (20%)         | 0.332     |
| Secundaria              | 6 (30%)         | 6 (30%)         |           |
| Universitario           | 2 (10%)         | 4 (20%)         |           |
| Estado físico ASA       |                 |                 |           |
| II                      | 16 (80%)        | 14 (70%)        | 0.329     |
| III                     | 4 (20%)         | 6 (30%)         |           |
| Tipo de fractura        |                 |                 |           |
| Intertrocantérica       | 9 (45%)         | 11 (55%)        |           |
| Subtrocantérica         | 3 (15%)         | 4 (20%)         |           |
| Inter y Subtrocantérica | 3 (15%)         | 1 (5%)          |           |
| Cervical                | 2 (10%)         | 2 (10%)         | 0.276     |
| Cervical y Capsular     | 3 (15%)         | 2 (10%)         |           |



**Figura 1.** Intensidad del dolor en reposo en ambos grupos de estudio.

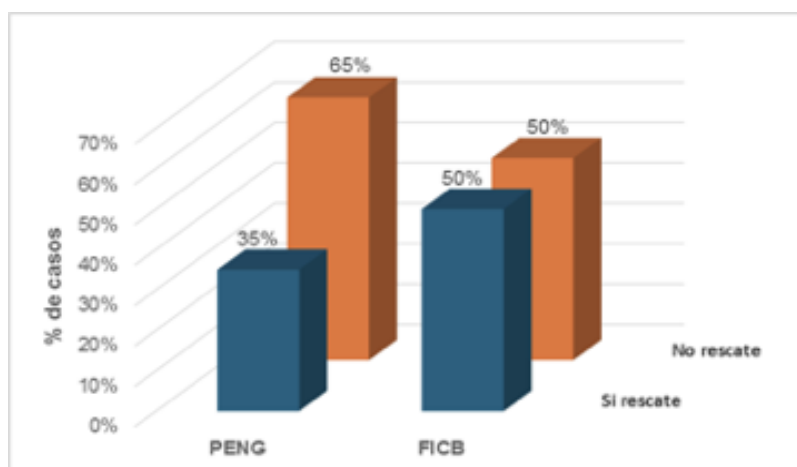




**Figura 2.** Presencia de dolor a la movilización en ambos grupos de estudio.

En el análisis del requerimiento de analgesia de rescate (Figura 3), en forma general, se evidenció que al 35% (n=7) de los pacientes del grupo PENG y al 50% (n=10) del grupo FICB, se le administró tramadol 50 mg IV en las primeras 24 horas del posoperatorio. Esta diferencia no demostró ser significativa ( $p = 0.018$ ). De acuerdo al momento de la evaluación, recibieron

analgesia de rescate el 25% (n=5) del grupo PENG y 35% (n=7) del grupo FICB a las 6 horas del posoperatorio; 5% (n=1) del grupo PENG y 10% (n=2) del grupo FICB a las 12 horas posoperatorias; 5% (n=1) del grupo PENG y 5% (n=1) del grupo FICB a las 24 horas posterior a la cirugía (Tabla 2). Estas diferencias no demostraron significancia estadística ( $p = 0.585$ ).



**Figura 3.** Requerimiento general de analgesia de rescate en ambos grupos de estudio.

## Discusión

Nuestros hallazgos muestran que, en una población con características demográficas y clínicas comparables, el bloqueo PENG proporcionó mejor control del dolor postoperatorio en comparación con el bloqueo de FICB suprainguinal en pacientes sometidos a cirugía de cadera.

El grupo con bloqueo PENG presentó menores

puntajes de dolor en reposo a las 6 y 12 horas postoperatorias, diferencia que resultó estadísticamente significativa ( $p = 0.000$ ). Similares resultados reportó Thamilselvi et al (9) en un ensayo clínico aleatorizado que incluyó 80 pacientes (40 con bloqueo PENG y 40 con bloqueo SI-FICB), de los que el grupo PENG presentó un alivio del dolor superior, con puntuaciones significativamente menores en múltiples momentos, incluyendo las 4, 6, 8, 10 y 24 horas posteriores a la cirugía ( $p < 0.001$ ).

**Tabla 2.** *Requerimiento de analgesia de rescate en ambos grupos de estudio*

| TIEMPO POSTOPERATORIO | PENG (N=20) | FICB (N=20) |
|-----------------------|-------------|-------------|
| 6 horas               | 5 (25%)     | 7 (35%)     |
| 12 horas              | 1 (5%)      | 2 (10%)     |
| 24 horas              | 1 (5%)      | 1 (5%)      |

Contrariamente a estos resultados, Derakhshan et al (10) en un ensayo clínico aleatorizado que incluyó 44 pacientes (20 con bloqueo PENG y 24 con bloqueo SI-FICB) no encontraron diferencias significativas entre los grupos PENG y SI-FICB en las puntuaciones de dolor reposo a las 2, 6, 18 y 24 horas postoperatorias ( $p > 0.05$ ). En nuestro estudio, la evaluación del dolor en reposo a las 24 horas del postoperatorio no encontró diferencias entre ambos grupos ( $p 0.427$ ).

En aquellos pacientes que recibieron bloqueo PENG, fue menor la proporción de pacientes con dolor a la movilización en las primeras 24 horas tras cirugía de cadera en comparación con el grupo de bloqueo SI-FICB suprainguinal. Estos resultados son respaldados por la investigación realizada por Saini et al (11), cuya conclusión demostró que el bloqueo PENG puede ser superior al bloqueo SI-FICB en términos de resultados funcionales, con mayor fuerza en el cuádriceps, mejor capacidad de carga y una analgesia postoperatoria más eficaz en pacientes sometidos a cirugía de cadera. Otros estudios reportaron similares resultados (12,13). Estos hallazgos sugieren un beneficio analgésico temprano del PENG, especialmente relevante para la movilización precoz.

En nuestro estudio encontramos que la necesidad de analgesia de rescate y el consumo de opioides fue menor en aquellos pacientes que revieron el bloqueo PENG en comparación con los que recibieron el bloqueo SI-FICB. Estos resultados son coherentes con metaanálisis y ensayos clínicos que muestran que el bloqueo PENG reduce el dolor en las primeras horas y disminuye el consumo de opioides en las primeras 24 horas posteriores a una cirugía de cadera en comparación del bloqueo SI-FICB (9,10,14).

En estudios como el publicado por P.P. Andrade, R.A Lombardi I.R Marques, para la revista de anestesiología brasilera del 2023 hace referencia a estudios similares, recopilados de un total de 78 estudios, mostraron ninguna diferencia significativa entre ambos bloqueos propios de nuestro estudio a las 6 y 12 horas sin embargo si una diferencia significativa en control del dolor dinámico a las 24 horas postoperatorias siendo significativo para bloqueo PENG.

En otro estudio publicado por Laura Gironde y Philip Peng, para la revista Británica de anestesiología del 2024, hace referencia a que el Bloqueo PENG lleva 5 años siendo efectuado presentando números estudios alrededor del mundo, siendo un bloqueo para control del dolor postoperatorio efectivo para cirugías de reemplazo total de cadera.

En nuestra seri, aunque la necesidad global de analgesia de rescate fue numéricamente menor en el grupo de bloqueo PENG, las diferencias no alcanzaron significación estadística, lo que puede relacionarse con el tamaño muestral limitado. Metaanálisis previos si han evidenciado una reducción en el consumo de opioides con PENG frente FICB, por lo que estudios con mayor potencia estadística podrian confirmar este efecto.

Un aspecto clínicamente relevante es la movilización temprana. En nuestro estudio, una proporción alta de pacientes con bloqueo PENG no presentó dolor a la movilización dentro de las primeras 24 horas, lo que respalda su potencial para favorecer la rehabilitación precoz. Aunque no medimos fuerza muscular de forma objetiva, la menor presencia de dolor a la movilización en el grupo PENG es congruente con este perfil motor-sparing, descrito en la literatura (8,4,1,2,5).

En el presente estudio, los bloqueos se realizaron posterior a la anestesia espinal y, demostraron beneficios ya mencionados. En la literatura existen publicaciones en las cuales los bloqueos PENG y SI-FICB se realizaron previo a la anestesia espinal, lo cual disminuyó significativamente el dolor y facilitó el posicionamiento para la punción espinal (14–17).

Nuestro trabajo presenta limitaciones como la evaluación subjetiva del dolor (Escala ENA), tamaño muestral reducido, ausencia de evaluación objetiva de la fuerza de los cuádriceps (mediante dispositivos como un dinamómetro), el tiempo hasta la deambulaci3n o estancia hospitalaria, ya que la evaluaci3n dinámica se limitó a las 24 horas postoperatorias. Otra limitante fue el hecho de que las cirugías fueron realizadas por diferentes cirujanos, lo que determina variaciones en el abordaje quirúrgico, la manipulaci3n de tejidos y el tiempo operatorio, factores que podrían haber influido en la intensidad del dolor en los grupos de estudio.

Otro factor importante que podría influir en la validez externa del estudio es el hecho que, por el tamaño reducido de la poblaci3n, nos vimos obligados a realizar un muestreo no aleatorio por conveniencia para poder alcanzar a reunir el tamaño muestral en el periodo establecido para el estudio.

Aun así, el estudio aporta datos locales que apoyan el uso de bloqueo PENG como parte de un esquema multimodal de analgesia para cirugía de cadera, especialmente cuando se prioriza la movilizaci3n temprana y la posible reducci3n del consumo de opioides.

## Conclusiones

El bloqueo PENG ofrece una analgesia postoperatoria temprana al menos comparable, en varios aspectos al FICB suprainguinal, con potencial beneficio sobre el dolor dinámico y la movilizaci3n precoz, lo cual facilita el alta hospitalaria. Estudios futuros aleatorizados, con mayor tamaño muestral y que evalúen desenlaces funcionales y de seguridad a largo plazo, son necesarios para definir su papel definitivo en los protocolos de recuperaci3n mejorada tras cirugías de cadera.

**Agradecimientos:** A todas las personas que contribuyeron con el desarrollo de esta investigaci3n.

**Conflictos de intereses:** Las autoras declaran no tener ningún tipo de conflictos de interés.

**Declaraci3n de uso de IA generativa:** Las autoras declaran no haber utilizado IA generati-

va en la elaboraci3n del presente artículo.

**Financiamiento:** El estudio fue financiado con recursos propios y apoyo institucional del Hospital del Norte.

## Referencias Bibliográficas

1. Evangelista G, Duarte L, Amigo C, P3rez de Palleja M, Vasco R. Medicina perioperatoria para operaci3n ces3rea. *Rev Chil Anest.* 2022;51(6):671-7.
2. Wainwright T, McDonald D, Middleton R, Reed M, Sahona O, Yates P, et al. Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Acta Orthop.* 2020;91:3-19. doi:10.1080/17453674.2019.1683790.
3. Muse I, Deiling B, Grinman L, Hadeed M, Elkassabany N. Peripheral Nerve Blocks for Hip Fractures. *J Clin Med.* 2024;13(12):3457. doi:0.3390/jcm13123457
4. Sauter A. SP58 Blocks for hip surgery: current evidence & future perspectives. *Reg Anesth Pain Med.* 2022;47(1):A1-315. doi:10.1136/rapm-2022-ESRA.64
5. Ager M, Valovska T, Beloeil H, Lirk P, Joshi G, Van de Velde M, et al. PROSPECT guideline for total hip arthroplasty: A systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations. *Anaesthesia.* 2021;76:1082-97. doi:10.1111/anae.15498
6. De Santis A, Suhr B, Irizaga G. ¿Qué sabemos sobre el bloqueo PENG para la cirugía de cadera? Una revisi3n narrativa. *Colombian Journal of Anesthesiology.* 2024;52(3):e1110. 7.
7. Gonabal V, Aggarwal S, Rani D, Panwar M. Comparison of ultrasound-guided suprainguinal fascia iliaca compartment block and pericapsular nerve group block for postoperative analgesia and associated cognitive dysfunction following hip and proximal femur surgery. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology.* 2024;40(3):432-8. doi:10.4103/joacp.joacp\_230\_23. Epub 2023 Dec 12.

8. García J, Reding A, López J. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en Educación Médica*. 2013;2(8):217-24.
9. Thamilselvi B, Shanmugam S, Savia A, Sibi K. To determine the analgesic efficacy and ease of positioning during spinal anaesthesia in patients undergoing hip surgeries - a comparative study of the supragingival fascia iliaca compartment block (S-FICB) Versus pericapsular nerve group (PENG) block. *Int J Acad Med Pharm*. 2025;7:200-5. doi:10.47009/jamp.2025.7.1.39
10. Derakhshan P, Bari E, Entezari S, Faiz S, Alebouyeh M. Comparative Study of the Effect of Pericapsular Nerve Block (PENG) and Ultrasound-guided Fascia Iliaca Blocks on Postoperative Pain of Intertrochanteric Fractures. *J Cell Mol Anesth*. 2024;9(3):e146830. doi:https://doi.org/10.5812/jcma-146830
11. Saini T, Aggarwal M, Singh U, Singh M. Pericapsular nerve group (PENG) block versus supra-inguinal fascia iliaca (SIFI) block for functional outcome in patients undergoing hip surgeries - a randomised controlled study. *Indian J Anaesth*. 2024;68:1043-8. doi:10.4103/ija.ija\_838\_24
12. Girón-Arango L, Peng P, Chin K, Brull R, Perlas A. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43:859-63. doi:10.1097/AAP.0000000000000847
13. Duan L, Zhang L, Shi C, Huang L, Ao H, Wang Z, et al. Comparison of continuous pericapsular nerve group (PENG) block versus continuous fascia iliaca compartment block on pain management and quadriceps muscle strength after total hip arthroplasty: A prospective, randomized controlled study. *BMC Anesthesiol*. 2023;23(233). doi:10.1186/s12871-023-02190-1
14. Bauiomy H, Kohaf N, Saad M, Abosakaya A. Comparison between peri capsular nerve group and supra inguinal fascia iliaca block for analgesia and ease of positioning during neuraxial anesthesia in hip fracture patients: a randomized double-blind trial. *Egypt J Anaesth*. 2024;40:193-200. doi:10.1080/11101849.2024.2333708.
15. Keskes M, Mtibaa M, Abid A, Sahnoun N, Ketata S, Derbel R, et al. Mariem Keskes et al. Pericapsular nerve group block versus fascia iliaca block for perioperative analgesia in hip fracture surgery: a prospective randomized trial. *Pan African Medical Journal*. 2023;46(93):x. doi:10.11604/pamj.2023.46.93.41117
16. Huang K, Tsai H, Kao S. Supra-inguinal fascia iliaca block versus peri-capsular nerve group (PNEG) block for pain management in patients with hip fracture: a double-blind randomised comparative trial. *Injury*. 2024;55:10. doi:1016/j.injury.2024.111936
17. Jalandra V, Hetal P, Chinar P. Comparative study of ultrasound guided pericapsular nerve group Block (PENG) and Suprainguinal fascia iliaca block for ease of positioning during spinal anaesthesia in patient with hip fractures. *Int J Curr Pharm Rev Res*. 2025;17(3):1277-84.
18. Guay J, Kopp S. Peripheral nerve blocks for hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;11:CD001159.
19. Marhofer P, Nased C, Sitzwohl C, Kapral S. MRI of local anesthetic distribution during three-in-one block. *Anesth Analg*. 2000;90(1):119-24.
20. Swenson JD, Davis JJ, Stream JO, Crim JR, Burks RT, Greis PE. Local anesthetic spread under fascia iliaca. *J Clin Anesth*. 2015;27(8):652-7.
21. Tolin I, Onishi O. Anestesia regional en pacientes COVID 19 sometidos a cirugía traumatológica: Descripción y epidemiología del Hospital del Norte. *Revista Boliviana de Anestesiología*. 2022;16:56-59.
22. Kantakam P, Maikong N, Sinthubua A, Mahakkanukrauh P, Tran Q, Leurcharumsee P. Minimum effective volume for suprainguinal fascia iliaca block. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(9):757-62.
23. Tran J, Agur A, Peng P. Is PENG block a true pericapsular block? *Reg Anesth Pain Med*. 2019;44(2):e1-2.



# Gobbifol

Propofol 10 mg/mL

“Retorno de un clásico conocido”

- 
- Nivel de sedación fácilmente titulable
  - Ideal para cirugía ambulatoria
  - Produce una rápida





## INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN ANESTESIOLOGÍA: MODELOS PREDICTIVOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD PERIOPERATORIA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ANESTHESIOLOGY: PREDICTIVE MODELS TO IMPROVE PERIOPERATIVE SAFETY

Maddy Stephanie Morales Lopez\* , Mayda Verónica Kantuta Chambilla\* 

\*Medico Anestesiólogo Hospital Municipal Los Pinos, La Paz-Bolivia.

**Correspondencia:** maddysml@hotmail.com, (591) 73030760.

Recibido: 15/04/2026

Aprobado: 15/05/2026

### RESUMEN

**Introducción:** La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta transformadora en múltiples áreas de la medicina, particularmente en anestesiología. Los modelos predictivos desarrollados mediante técnicas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo permiten analizar grandes volúmenes de datos clínicos en tiempo real, facilitando la anticipación de eventos adversos y mejorando la seguridad del paciente. **Objetivo:** Analizar la evidencia científica disponible sobre la aplicación de modelos predictivos basados en IA en anestesiología, con énfasis en su impacto en la seguridad perioperatoria. **Metodología:** Se realizó una revisión de la literatura en bases de datos biomédicas relevantes, incluyendo estudios publicados entre 2018 y 2025. La búsqueda bibliográfica fue actualizada por última vez en enero de 2026. **Resultados:** La IA ha demostrado una alta capacidad predictiva en eventos críticos como la hipotensión intraoperatoria, complicaciones respiratorias, mortalidad postoperatoria y delirio. Asimismo, su aplicación en anestesia personalizada permite optimizar la administración de fármacos anestésicos. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la calidad de los datos, la interpretabilidad de los modelos y aspectos éticos y legales. **Conclusión:** La IA representa una herramienta prometedora para mejorar la seguridad perioperatoria, aunque su implementación requiere validación clínica rigurosa y un enfoque ético adecuado.

### ABSTRACT

**Introduction:** Artificial intelligence (AI) has emerged as a transformative tool across multiple areas of medicine, particularly in anesthesiology. Predictive models developed using machine learning and deep learning techniques enable the analysis of large volumes of clinical data in real time, facilitating the anticipation of adverse events and enhancing patient safety. **Objective:** To analyze the available scientific evidence regarding the application of AI-based predictive models in anesthesiology, with an emphasis on their impact on perioperative safety. **Methodology:** A literature review was conducted using relevant biomedical databases, covering studies published between 2018 and 2025. The literature search was last updated in January 2026. **Results:** AI has demonstrated high predictive capability regarding critical events such as intraoperative hypotension, respiratory complications, postoperative mortality, and delirium. Furthermore, its application in personalized anesthesia allows for the optimization of anesthetic drug administration. However, challenges remain regarding data quality, model interpretability, and ethical and legal considerations. **Conclusion:** AI represents a promising tool for improving perioperative safety, although its implementation requires rigorous clinical validation and an appropriate ethical approach.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial; Anestesiología; Evaluación de Riesgo; Periodo Perioperatorio; Medicina de Precisión.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Anesthesiology; Risk Assessment; Perioperative Period; Precision Medicine

## Introducción

El presente artículo tiene como objetivo realizar una revisión exhaustiva de la literatura sobre el uso de modelos predictivos basados en inteligencia artificial en anestesiología, analizando sus aplicaciones, beneficios, limitaciones e implicaciones futuras, como la predicción precisa de vías respiratorias difíciles (1,2).

La anestesiología moderna constituye una de las especialidades médicas más complejas y dinámicas, desempeñando un papel central en la seguridad del paciente durante el periodo perioperatorio (3, 4, 5).

Su práctica implica la monitorización continua de múltiples variables fisiológicas, la administración precisa de agentes farmacológicos y la toma de decisiones críticas en tiempo real. A pesar de los avances tecnológicos y farmacológicos alcanzados en las últimas décadas, los eventos adversos perioperatorios continúan siendo una causa significativa de morbilidad a nivel mundial, lo que pone de manifiesto la necesidad de desarrollar herramientas innovadoras que permitan optimizar la atención clínica (5, 6, 7, 14).

El periodo perioperatorio se caracteriza por una interacción compleja entre factores dependientes del paciente, del procedimiento quirúrgico y del manejo anestésico. Variables como la edad, las comorbilidades, el estado funcional, el tipo de cirugía y la respuesta individual a los fármacos influyen de manera significativa en los resultados clínicos. En este contexto, el anestesiólogo debe integrar y analizar en tiempo real grandes volúmenes de información provenientes de monitores hemodinámicos, parámetros ventilatorios, resultados de laboratorio y antecedentes clínicos. Esta carga cognitiva elevada puede limitar la capacidad humana para identificar patrones sutiles o anticipar eventos adversos de manera temprana (8, 9, 10).

En este escenario, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta disruptiva con el potencial de transformar la práctica anestesiológica. La IA engloba un conjunto de

técnicas computacionales diseñadas para simular procesos cognitivos humanos, incluyendo el aprendizaje, el razonamiento y la toma de decisiones. Dentro de este campo, el aprendizaje automático (machine learning) y el aprendizaje profundo (deep learning) han demostrado una capacidad notable para analizar grandes bases de datos clínicos, identificar patrones complejos y generar modelos predictivos con alta precisión (11, 12, 13, 14).

En anestesiología, los modelos predictivos basados en IA permiten anticipar eventos adversos antes de su manifestación clínica, lo que representa un cambio paradigmático desde un enfoque reactivo hacia uno proactivo y preventivo. Entre las aplicaciones más relevantes se encuentra la predicción de hipotensión intraoperatoria, un evento frecuente asociado a complicaciones graves como lesión renal aguda, daño miocárdico y aumento de la mortalidad. Asimismo, la IA ha demostrado utilidad en la predicción de complicaciones postoperatorias, incluyendo insuficiencia respiratoria, infecciones del sitio quirúrgico y delirio, especialmente en poblaciones vulnerables como los pacientes geriátricos (15-16).

Además, la implementación de sistemas de soporte a la decisión clínica basados en IA tiene el potencial de reducir la variabilidad en la práctica médica y mejorar la precisión en la toma de decisiones. Estos sistemas pueden proporcionar recomendaciones en tiempo real, alertar sobre cambios fisiológicos críticos y contribuir a la detección temprana de complicaciones, lo que resulta particularmente relevante en entornos de alta complejidad como el quirófano y las unidades de cuidados intensivos (17).

Sin embargo, a pesar de los avances significativos, la incorporación de la IA en anestesiología no está exenta de desafíos. La calidad y representatividad de los datos utilizados para entrenar los modelos constituye un factor crítico, ya que la presencia de sesgos puede afectar la validez y generalización de los resultados.

Asimismo, la falta de interpretabilidad de algunos algoritmos, conocidos como “cajas negras”, plantea dificultades para su aceptación clínica. A esto se suman consideraciones éticas y legales relacionadas con la privacidad de los datos, la responsabilidad médica y la toma de decisiones automatizada (18).

En este contexto, surge la necesidad de realizar revisiones exhaustivas que analicen de manera crítica la evidencia científica disponible sobre el uso de la inteligencia artificial en anestesiología. La comprensión de sus aplicaciones, beneficios y limitaciones es fundamental para facilitar su integración segura y efectiva en la práctica clínica (19).

El objetivo del presente artículo es revisar la literatura existente sobre los modelos predictivos basados en inteligencia artificial en anestesiología, con especial énfasis en su impacto sobre la seguridad perioperatoria. Asimismo, se pretende analizar las principales aplicaciones clínicas, evaluar la evidencia disponible y discutir los desafíos y perspectivas futuras en este campo emergente (19).

## Metodología

Se realizó una revisión narrativa estructurada de la literatura científica.

**Fuentes de información:** La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las siguientes bases de datos biomédicas: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y Cochrane Library. Se incluye publicaciones comprendidas entre enero de 2018 a diciembre de 2025. La estrategia de la búsqueda fue actualizada por última vez el 15 de enero de 2026, con el fin de incluir la evidencia más reciente disponible.

**Estrategia de búsqueda:** Se utilizaron combinaciones de términos MeSH y palabras clave relacionadas con inteligencia artificial y anestesiología: ("*artificial intelligence*" OR "*machine learning*" OR "*deep learning*") AND ("*anesthesia*" OR "*anesthesiology*") AND ("*predictive models*" OR "*perioperative complications*")

**Criterios de inclusión:** Estudios publicados entre 2018 y 2025, ensayos clínicos, estudios observacionales, revisiones sistemáticas,

aplicación de IA en el contexto perioperatorio .

**Criterios de exclusión:** artículos sin metodología clara, opiniones sin evidencia científica y estudios no relacionados con anestesiología.

**Selección de estudios:** Los artículos fueron evaluados inicialmente mediante la revisión de título y resúmenes, seguido de revisión a texto completo. Se priorizaron estudios con alta calidad metodológica y relevancia clínica. La búsqueda inicial identificó 53 artículos. Tras la eliminación de duplicados y la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 30 estudios para el análisis final.

## Desarrollo

### Fundamentos de la inteligencia artificial en anestesiología

La inteligencia artificial (IA) en anestesiología se fundamenta en la aplicación de modelos computacionales capaces de simular procesos cognitivos humanos, tales como el aprendizaje, el razonamiento y la toma de decisiones. En el contexto perioperatorio, estos sistemas buscan analizar datos clínicos complejos y heterogéneos para generar predicciones útiles que apoyen la toma de decisiones médicas en tiempo real (18,19).

Desde una perspectiva técnica, la IA se sustenta principalmente en tres grandes ramas: el aprendizaje automático (machine learning), el aprendizaje profundo (deep learning) y los sistemas de soporte a la decisión clínica. El aprendizaje automático constituye la base de la mayoría de los modelos predictivos actuales, permitiendo a los algoritmos aprender patrones a partir de datos históricos sin ser programados explícitamente. Estos modelos incluyen técnicas como regresión logística, máquinas de soporte vectorial, árboles de decisión y métodos de ensamblaje como random forest y gradient boosting, ampliamente utilizados en la predicción de eventos perioperatorios.(15,18).

El aprendizaje profundo, representa una evolución del aprendizaje automático, basado en redes neuronales artificiales con múltiples capas capaces de procesar grandes volúmenes de datos no estructurados.

En anestesiología, este enfoque ha demostrado especial utilidad en el análisis de señales fisiológicas continuas, como la presión arterial invasiva, el electrocardiograma y la oximetría de pulso, permitiendo identificar patrones dinámicos que preceden a eventos clínicos adversos (18,19).

Uno de los elementos clave que ha impulsado el desarrollo de la IA en anestesiología es la disponibilidad de datos de alta frecuencia generados durante la monitorización intraoperatoria. A diferencia de otras áreas de la medicina, el entorno quirúrgico proporciona datos continuos, multivariantes y altamente dinámicos, lo que constituye un escenario ideal para la implementación de algoritmos predictivos. Esta característica ha permitido el desarrollo de modelos capaces de realizar predicciones en tiempo real, con aplicaciones directas en la práctica clínica (4,18).

El principio fundamental de estos modelos es la identificación de patrones ocultos en grandes bases de datos clínicos. A través del entrenamiento con millones de registros de pacientes, los algoritmos pueden reconocer combinaciones específicas de variables fisiológicas que preceden a eventos críticos, como la hipotensión intraoperatoria o el colapso hemodinámico. Este enfoque representa un cambio significativo respecto a los modelos tradicionales basados en regresión estadística, ya que permite capturar relaciones no lineales complejas entre múltiples variables (14,18,19).

En anestesiología, la integración de la IA no se limita únicamente a la predicción de eventos adversos, sino que también abarca la optimización del manejo farmacológico. Los modelos farmacocinéticos y farmacodinámicos clásicos han sido complementados con algoritmos de aprendizaje automático que permiten ajustar la dosificación de agentes anestésicos de manera individualizada. Esto ha dado lugar al concepto de anestesia personalizada, en la cual la administración de fármacos se adapta en tiempo real a las características fisiológicas del paciente (18).

Otro componente fundamental del desarrollo de la IA en este campo es la implementación de

sistemas de soporte a la decisión clínica (CDSS). Estos sistemas integran datos en tiempo real con modelos predictivos para generar alertas, recomendaciones y predicciones clínicas. Su objetivo no es reemplazar al anestesiólogo, sino aumentar su capacidad de análisis y reducir la carga cognitiva asociada a la toma de decisiones en entornos de alta complejidad (16,18,19).

Desde el punto de vista metodológico, el desarrollo de modelos de IA en anestesiología requiere un proceso estructurado que incluye la recolección de datos, la limpieza y preprocesamiento de la información, el entrenamiento del modelo, la validación interna y externa, y finalmente su implementación clínica. Cada una de estas etapas es crítica para garantizar la precisión, seguridad y generalización del modelo (15,19).

Sin embargo, uno de los principales desafíos en los fundamentos de la IA aplicada a la anestesiología es la calidad de los datos utilizados. Los registros clínicos pueden contener errores, valores faltantes o inconsistencias que afectan el rendimiento de los algoritmos. Además, la heterogeneidad entre diferentes sistemas hospitalarios dificulta la estandarización de los modelos, lo que limita su aplicabilidad global (19).

Otro aspecto fundamental es el problema de la interpretabilidad. Muchos de los modelos más precisos, especialmente los basados en redes neuronales profundas, funcionan como "cajas negras", lo que significa que no es posible comprender fácilmente cómo llegan a sus predicciones. Este fenómeno genera resistencia en la comunidad médica, ya que la toma de decisiones clínicas requiere justificación y transparencia (14,19).

Finalmente, es importante destacar que la implementación de la IA en anestesiología debe entenderse como un proceso de integración progresiva y no de sustitución del juicio clínico. La evidencia actual sugiere que los mejores resultados se obtienen cuando los sistemas de IA funcionan como herramientas complementarias, potenciando la capacidad del anestesiólogo sin reemplazar su criterio profesional (18,19).

En conjunto, los fundamentos de la inteligencia artificial en anestesiología se basan en la convergencia entre tecnología avanzada, disponibilidad de grandes volúmenes de datos clínicos y la necesidad de mejorar la seguridad del paciente en entornos altamente dinámicos. Esta convergencia ha permitido el desarrollo de modelos predictivos cada vez más precisos, capaces de transformar la práctica anestésica hacia un enfoque más preventivo, personalizado y basado en datos.

### **Predicción de hipotensión intraoperatoria**

La hipotensión intraoperatoria constituye uno de los eventos adversos más relevantes en anestesiología moderna debido a su alta frecuencia y a su asociación directa con desenlaces clínicos negativos. Diversos estudios han demostrado que incluso episodios breves de hipotensión media arterial inferior a 65 mmHg se relacionan con un incremento significativo del riesgo de lesión renal aguda, daño miocárdico, accidente cerebrovascular y aumento de la mortalidad perioperatoria (20).

En este contexto, la inteligencia artificial ha permitido un cambio paradigmático en el manejo hemodinámico intraoperatorio, pasando de un enfoque reactivo basado en la corrección del evento ya establecido a un enfoque predictivo y preventivo. Este avance se ha logrado gracias al desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático capaces de analizar señales fisiológicas en tiempo real y detectar patrones hemodinámicos subclínicos que preceden a la hipotensión arterial (9,10,20).

Uno de los desarrollos más relevantes en este campo es el Hypotension Prediction Index (HPI), un algoritmo basado en aprendizaje automático entrenado con millones de ondas de presión arterial invasiva. Este sistema analiza características complejas de la forma de onda arterial, incluyendo variabilidad, amplitud, morfología y cambios dinámicos sutiles que no son perceptibles mediante la evaluación clínica convencional. A partir de estas variables, el modelo genera un índice predictivo que estima la probabilidad de desarrollo de hipotensión en los minutos siguientes (9,20).

Estudios clínicos han demostrado que el HPI puede predecir episodios de hipotensión con

una anticipación de entre 5 y 15 minutos antes de su aparición clínica, lo que proporciona una ventana terapéutica crítica para la intervención preventiva. Esta intervención puede incluir la administración temprana de fluidos intravenosos y vasopresores, lo que permite reducir la incidencia, duración y severidad de los episodios hipotensivos (10,20).

Desde el punto de vista fisiopatológico, la hipotensión intraoperatoria es un fenómeno multifactorial que resulta de la interacción entre la vasodilatación inducida por anestésicos, la hipovolemia relativa, la disfunción autonómica y la respuesta individual del paciente al estrés quirúrgico. Los modelos de inteligencia artificial permiten integrar todas estas variables simultáneamente, lo que representa una ventaja significativa frente a los modelos clínicos tradicionales basados en variables aisladas (14,19,20).

Además de la presión arterial invasiva, los modelos más avanzados incorporan múltiples fuentes de datos, incluyendo frecuencia cardíaca, variabilidad de la frecuencia cardíaca, volumen sistólico estimado, respuesta a fluidos y parámetros derivados de la onda de pulso. Esta integración multimodal permite una evaluación más completa del estado hemodinámico del paciente y mejora la precisión predictiva del modelo (15,21).

Sin embargo, la implementación clínica de estos sistemas no está exenta de limitaciones. Uno de los principales desafíos es la dependencia de datos de alta calidad y de monitorización invasiva, lo que puede limitar su aplicabilidad en entornos con recursos restringidos. Asimismo, la interpretación de las alertas generadas por los sistemas de IA requiere entrenamiento específico por parte del personal anestésico para evitar respuestas inadecuadas o sobre intervención (21).

A nivel de impacto clínico, la predicción temprana de hipotensión intraoperatoria ha demostrado beneficios no solo en términos de estabilidad hemodinámica, sino también en la reducción de complicaciones. Esto refuerza la importancia de la IA como herramienta de medicina preventiva dentro del entorno quirúrgico (21,22).



Finalmente, se reconoce que el futuro de estos modelos se orienta hacia sistemas cada vez más integrados, capaces de combinar datos hemodinámicos, farmacológicos y clínicos en tiempo real, con el objetivo de desarrollar sistemas de soporte a la decisión completamente adaptativos y personalizados para cada paciente.

### **Predicción de complicaciones postoperatorias**

La predicción de complicaciones postoperatorias constituye uno de los campos de mayor impacto clínico dentro de la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en anestesiología. El periodo postoperatorio representa una fase crítica en la que el paciente se encuentra expuesto a múltiples riesgos derivados de la respuesta fisiológica al estrés quirúrgico, los efectos residuales de los agentes anestésicos y la interacción de comorbilidades preexistentes. En este contexto, la identificación temprana de pacientes en riesgo permite implementar estrategias preventivas (11,21,22).

Los modelos predictivos basados en aprendizaje automático han demostrado una capacidad superior a los métodos tradicionales de estratificación de riesgo, como las escalas clínicas convencionales, debido a su habilidad para integrar grandes volúmenes de datos heterogéneos y detectar relaciones no lineales complejas entre variables clínicas (15,22). Estos modelos utilizan información pre/intraoperatoria y, en algunos casos, datos postoperatorios tempranos para generar predicciones dinámicas del riesgo individual del paciente (22).

Entre las complicaciones postoperatorias más estudiadas mediante IA se encuentra el delirio postoperatorio, una condición neuropsiquiátrica frecuente especialmente en pacientes adultos mayores. El delirio se asocia con un incremento significativo en la estancia hospitalaria, deterioro funcional a largo plazo y aumento de la mortalidad. Los modelos predictivos pueden identificar pacientes de alto riesgo mediante la integración de variables como edad avanzada, deterioro cognitivo previo, tipo de anestesia, duración de la cirugía y niveles de inflamación sistémica (11,22).

Asimismo, las complicaciones respiratorias postoperatorias representan otro objetivo importante de los modelos de IA. La insuficiencia respiratoria, la hipoxemia y la necesidad de ventilación mecánica prolongada pueden ser anticipadas mediante algoritmos que analizan parámetros ventilatorios intraoperatorios, antecedentes de enfermedad pulmonar, obesidad, tipo de cirugía y respuesta a la anestesia. Estos modelos permiten una planificación anticipada de cuidados intensivos o monitorización prolongada (21,22).

En relación con las complicaciones cardiovasculares, los modelos de IA han mostrado utilidad en la predicción de eventos como insuficiencia cardíaca aguda, arritmias y eventos isquémicos. Estos algoritmos integran variables hemodinámicas intraoperatorias, biomarcadores y antecedentes cardiovasculares, logrando una estratificación de riesgo más precisa que las escalas tradicionales. La identificación temprana de pacientes en riesgo permite optimizar el manejo hemodinámico y ajustar las estrategias anestésicas y analgésicas (22,23).

Un aspecto fundamental en la predicción de complicaciones postoperatorias es la naturaleza multimodal de los datos utilizados. A diferencia de los modelos tradicionales, la IA permite integrar datos estructurados (como variables demográficas y clínicas) con datos no estructurados (como notas clínicas, imágenes médicas y señales fisiológicas). Esta integración mejora significativamente la capacidad predictiva del modelo y permite una evaluación más completa del riesgo individual del paciente. (14,18,23)

Desde una perspectiva clínica, la implementación de modelos predictivos en el postoperatorio tiene un impacto directo en la planificación de recursos sanitarios. La identificación temprana de pacientes de alto riesgo permite optimizar la asignación de camas en unidades de cuidados intensivos, mejorar la vigilancia postoperatoria y reducir la tasa de reingresos hospitalarios. Esto contribuye no solo a mejorar los resultados clínicos, sino también a aumentar la eficiencia del sistema de salud (23).

## **Anestesia personalizada y farmacología predictiva**

La anestesia personalizada representa uno de los avances más relevantes derivados de la integración de la inteligencia artificial (IA) en la práctica anestesiológica moderna. Este enfoque se basa en la adaptación individualizada de la administración de agentes anestésicos y analgésicos en función de las características fisiológicas, farmacocinéticas y farmacodinámicas de cada paciente, con el objetivo de optimizar la eficacia terapéutica y minimizar los efectos adversos (21,22,23).

Los modelos de aprendizaje automático aplicados a la farmacología anestésica integran datos farmacocinéticos y farmacodinámicos con información fisiológica continua, permitiendo construir modelos dinámicos que predicen la concentración efectiva de fármacos en el organismo. Esta capacidad es especialmente relevante en la administración de agentes hipnóticos, opioides y relajantes musculares, donde pequeñas variaciones en la dosis pueden tener un impacto significativo en la respuesta clínica del paciente (21,24)

Uno de los avances más importantes en este campo es el uso de sistemas de infusión controlada por objetivos (Target Controlled Infusion, TCI) mejorados mediante inteligencia artificial (18)

Desde el punto de vista clínico, la anestesia personalizada basada en IA ha demostrado múltiples beneficios potenciales, entre los que destacan la reducción del consumo total de anestésicos, la disminución de efectos adversos hemodinámicos, una recuperación más rápida en el postoperatorio inmediato y una mayor estabilidad intraoperatoria (24).

Asimismo, la integración de la IA en la farmacología anestésica permite incorporar el concepto de “respuesta dinámica del paciente”, en el cual los modelos se ajustan continuamente en función de la respuesta fisiológica observada. Este enfoque representa una evolución significativa respecto a los modelos estáticos tradicionales, ya que permite una adaptación continua del plan anestésico durante todo el procedimiento quirúrgico. 5,24)

Sin embargo, la implementación de la anestesia personalizada basada en IA también enfrenta desafíos importantes. Entre ellos destacan la necesidad de validación clínica robusta, la dependencia de sistemas de monitorización avanzados, y la posibilidad de errores derivados de datos incompletos o inexactos (18,20,24).

Finalmente, el desarrollo futuro de la anestesia personalizada se orienta hacia sistemas completamente integrados, capaces de combinar datos clínicos, farmacológicos, fisiológicos y genómicos en tiempo real. Este enfoque permitirá avanzar hacia una medicina perioperatoria altamente individualizada, en la cual cada paciente reciba un plan anestésico único, optimizado en función de sus características biológicas específicas.

## **Sistemas de control cerrado**

Los sistemas de control cerrado (closed-loop systems) representan una de las aplicaciones más avanzadas de la inteligencia artificial (IA) en anestesiología moderna. Estos sistemas se basan en la automatización parcial o total de la administración de agentes anestésicos mediante algoritmos que ajustan continuamente las dosis farmacológicas en función de variables fisiológicas en tiempo real (22,23,24).

A diferencia de los sistemas de administración manual o de infusión controlada por objetivos (Target Controlled Infusion, TCI), los sistemas de control cerrado incorporan retroalimentación continua (feedback) desde monitores fisiológicos, lo que permite una adaptación dinámica e inmediata a los cambios en el estado del paciente. Este enfoque constituye un modelo de control en el cual la información fisiológica del paciente es utilizada por algoritmos para ajustar automáticamente la intervención anestésica (22,24).

Diversos estudios han demostrado que estos sistemas pueden mejorar significativamente la estabilidad hemodinámica y la consistencia en la administración anestésica en comparación con el manejo manual tradicional. Estos sistemas reducen la variabilidad interoperatoria y permiten una mayor precisión en la titulación de fármacos, lo que se traduce en una anestesia más estable y predecible (24,25).

### Sistemas de soporte a la decisión clínica

Los sistemas de soporte a la decisión clínica (Clinical Decision Support Systems, CDSS) constituyen una de las aplicaciones más relevantes de la inteligencia artificial (IA) en anestesiología moderna. Estos sistemas están diseñados para asistir al anestesiólogo en la toma de decisiones clínicas mediante el análisis en tiempo real de datos fisiológicos, farmacológicos y clínicos, generando alertas, recomendaciones o predicciones que facilitan un manejo perioperatorio más seguro y eficiente (16,20,26).

A diferencia de los sistemas tradicionales de monitorización, los CDSS no se limitan a mostrar información fisiológica del paciente, sino que interpretan activamente estos datos mediante algoritmos de aprendizaje automático, identificando patrones clínicos que pueden no ser evidentes para el observador humano. Este enfoque permite transformar grandes volúmenes de datos en información clínica accionable, reduciendo la carga cognitiva del anestesiólogo durante procedimientos de alta complejidad (20,21,26).

Uno de los principales aportes de los CDSS en anestesiología es la detección temprana de deterioro fisiológico. Estos sistemas pueden identificar patrones sutiles de inestabilidad hemodinámica, alteraciones ventilatorias o cambios en la profundidad anestésica antes de que se manifiesten clínicamente. Esto permite una intervención precoz, lo que se traduce en una reducción significativa de eventos adversos perioperatorios (24,26).

Asimismo, los CDSS han demostrado utilidad en la optimización del manejo de fluidoterapia y soporte hemodinámico (25,26).

En el ámbito farmacológico, los CDSS pueden asistir en la dosificación de agentes anestésicos, analgésicos y relajantes musculares, integrando información sobre peso, función orgánica, respuesta previa a fármacos y parámetros fisiológicos en tiempo real (21,23,27).

Sin embargo, a pesar de sus beneficios, la implementación de CDSS enfrenta importantes desafíos. Uno de los principales problemas es la fatiga por alertas ("alert fatigue"), fenómeno en

el cual la generación excesiva de alertas puede llevar a la desensibilización del personal clínico, reduciendo la efectividad del sistema (21,27).

Otro desafío importante es la interpretabilidad de los modelos utilizados en CDSS basados en inteligencia artificial (14,20,27).

En términos de desarrollo futuro, los CDSS en anestesiología evolucionarán hacia sistemas más inteligentes, adaptativos y personalizados, capaces de aprender continuamente a partir de nuevos datos clínicos (15,27).

### Impacto en la seguridad del paciente

En este escenario, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta transformadora con un impacto significativo en la mejora de la seguridad del paciente mediante la predicción, prevención y detección temprana de complicaciones clínicas. (17,24,27)

Uno de los principales aportes de la IA en la seguridad perioperatoria es el cambio de un modelo reactivo a un modelo predictivo y preventivo (14,15,27).

Otro impacto relevante de la IA en la seguridad del paciente es la reducción de errores humanos (16,20,27).

En el ámbito farmacológico, la IA ha mejorado la seguridad en la administración de anestésicos mediante la optimización de dosis individualizadas (21,23,28).

Desde una perspectiva sistémica, la implementación de IA también impacta en la seguridad del paciente a nivel organizacional. La capacidad de estratificar el riesgo perioperatorio permite una mejor planificación de recursos (25,28).

Adicionalmente, la IA mejora la continuidad del cuidado perioperatorio mediante la integración de datos clínicos a lo largo de las diferentes fases del proceso quirúrgico (17,28).

Sin embargo, uno de los principales riesgos es la dependencia excesiva de los sistemas automatizados, lo que podría disminuir la vigilancia clínica activa del anestesiólogo. Además, los errores en los algoritmos o la presencia de sesgos en los datos o en su interpretación (18,20,28).

Limitaciones de la IA en anestesiología

La inteligencia artificial (IA) en anestesiología presenta importantes limitaciones técnicas, metodológicas, organizacionales y éticas que deben considerarse antes de su implementación generalizada. Entre las principales se encuentra la baja calidad y heterogeneidad de los datos clínicos, lo que afecta el rendimiento y la generalización de los modelos predictivos. Además, el sesgo en los datos puede reproducir desigualdades en la atención sanitaria, generando inequidades en distintos grupos de pacientes (28).

También existen barreras tecnológicas, como la necesidad de infraestructura avanzada, y problemas como la “fatiga por alarmas” en sistemas de soporte a la decisión clínica (18,20,28).

En conjunto, aunque la IA es prometedora, su uso debe ser progresivo, supervisado y respaldado por evidencia sólida para garantizar la seguridad del paciente.

Análisis ético y legal de la IA en anestesiología

La implementación de inteligencia artificial (IA) en anestesiología plantea importantes desafíos

éticos y legales que afectan la relación médico-paciente y la responsabilidad profesional. En relación con la autonomía, surgen dificultades en el consentimiento informado debido a la complejidad y opacidad de los algoritmos, lo que limita la comprensión del paciente sobre la toma de decisiones asistida por IA. Además, existe el riesgo de sesgos en los modelos predictivos que podrían afectar la equidad en la selección de tratamientos. (28,29,30)

En cuanto a la beneficencia, la falta de explicabilidad de muchos sistemas de IA tipo “caja negra” dificulta la interpretación de sus predicciones, lo que puede generar desconfianza clínica y dependencia tecnológica, especialmente en anestesiólogos en formación. Desde la perspectiva de la no maleficencia, los errores algorítmicos, falsos positivos y la fatiga por alarmas pueden inducir intervenciones innecesarias o decisiones clínicas erróneas, comprometiendo la seguridad del paciente. (29,30)

Finalmente, desde el principio de justicia, se identifican riesgos de sesgo algorítmico debido a datos de entrenamiento no representativos, lo que puede generar inequidades en la atención perioperatoria.

Tabla 1. Aplicaciones de modelos predictivos basados en inteligencia artificial en Anestesiología.

| Autor            | Año  | Tipo de estudio      | Aplicación                     | Hallazgo principal                                       |
|------------------|------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Hatib et al.     | 2018 | Estudio clínico      | Hipotensión                    | Predicción temprana mediante índice de hipotensión (HPI) |
| Wijnberge et al. | 2020 | Ensayo clínico       | Hipotensión                    | Reducción de eventos hipotensivos intraoperatorios       |
| Kendale et al.   | 2018 | Observacional        | Complicaciones postoperatorias | Alta precisión predictiva                                |
| Lee et al.       | 2018 | Modelo de IA         | Mortalidad y complicaciones    | Mejor rendimiento que escalas tradicionales              |
| Hyland et al.    | 2020 | Machine learning     | Fallo circulatorio             | Predicción temprana en pacientes críticos                |
| López et al.     | 2024 | Revisión sistemática | IA en anestesiología           | Alto potencial clínico                                   |
| Paiste et al.    | 2024 | Revisión             | IA en anestesia                | Identificación de fortalezas y limitaciones              |
| Estrada et al.   | 2024 | Encuesta             | Adopción de IA                 | Uso creciente en la práctica anestesiológica             |

Nota: IA: inteligencia artificial; HPI: Hypotension Prediction Index. Elaborada por los autores con base en estudios publicados entre 2018 y 2024 incluidos en la revisión narrativa.

Como se observa en la Tabla 1, las principales aplicaciones de la inteligencia artificial en anestesiología se orientan a la predicción de hipotensión intraoperatoria, complicaciones postoperatorias y eventos críticos. Los estudios analizados evidencian que los modelos basados en aprendizaje automático presentan elevada capacidad predictiva y podrían contribuir a mejorar la seguridad del paciente y la toma de decisiones clínicas. Asimismo, las revisiones recientes destacan el creciente interés por la implementación de herramientas de inteligencia artificial en la práctica anestesiológica.

## Conclusiones

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en anestesiología representa uno de los avances más prometedores en la medicina perioperatoria contemporánea. A lo largo de la presente revisión, se ha evidenciado que los modelos predictivos basados en aprendizaje automático y aprendizaje profundo tienen la capacidad de transformar el enfoque tradicional de la práctica anestésica, pasando de un modelo reactivo a uno proactivo, preventivo y personalizado.

Los hallazgos analizados demuestran que la IA puede mejorar significativamente la seguridad perioperatoria mediante la predicción temprana de eventos adversos como la hipotensión intraoperatoria, las complicaciones respiratorias, el delirio postoperatorio y la mortalidad. Asimismo, su aplicación en la anestesia personalizada y en los sistemas de soporte a la decisión clínica permite optimizar la administración de fármacos y mejorar la precisión en la toma de decisiones médicas.

No obstante, a pesar de su potencial, la implementación de estas tecnologías aún enfrenta desafíos importantes. Entre ellos destacan la heterogeneidad y calidad variable de los datos clínicos, la limitada validación externa de muchos modelos, la falta de interpretabilidad de los algoritmos complejos y las implicaciones éticas y legales asociadas al uso de sistemas automatizados en la práctica clínica.

En este contexto, resulta fundamental no solo

consolidar la evidencia existente, sino también establecer directrices claras que orienten el desarrollo futuro de la investigación en este campo.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con la elaboración del presente artículo, tampoco existieron fuentes de financiación para el mismo.

**Uso de IA generativa:** Los autores declaran que se utilizó inteligencia artificial generativa como herramienta de apoyo en la organización del manuscrito. El contenido final fue realizado, validado y aprobado íntegramente por los autores, quienes asumen la responsabilidad total de la información presentada.

## Referencias Bibliográficas

1. Alatau M, Bauer J, Sazonov V. Artificial intelligence for predicting difficult airways: a review. *J Clin Med*. 2025;14(23):8600.
2. Lopes S, Rocha G, Guimarães-Pereira L. Artificial intelligence and its clinical application in anesthesiology: a systematic review. *J Clin Monit Comput*. 2024;38(2):247-259.
3. Kambale M, Jadhav S. Applications of artificial intelligence in anesthesia: a systematic review. *Saudi J Anaesth*. 2024;18(2):249-256.
4. Cascella M, Innamorato MA, Simonini A. Recent advances and perspectives in anesthesiology: towards artificial intelligence-based applications. *J Clin Med*. 2024;13(15):4316.
5. Paiste HJ, Godwin RC, Smith AD, et al. Strengths, weaknesses, opportunities and threats of artificial intelligence in anesthesiology. *Front Digit Health*. 2024;6:1316931.
6. Xie BH, Li TT, Ma FT, et al. Artificial intelligence in anesthesiology: a bibliometric analysis. *Perioper Med*. 2024;13:121.
7. Estrada Alamo CE, Diatta F, Monsell SE, Lane-Fall MB. Artificial intelligence in anesthetic care: a survey of physician anesthesiologists. *Anesth Analg*. 2024;138(5):938-950.



8. Cascella M, Tracey MC, Petrucci E, Bignami EG. Exploring artificial intelligence in anesthesia: a primer on ethics and clinical applications. *Surgeries*. 2023;4(2):264-274.
9. Wijnberge M, Geerts BF, Hol L, Lemmers N, Mulder MP, et al. Effect of a machine learning-derived early warning system for intraoperative hypotension vs standard care on depth and duration of intraoperative hypotension during elective noncardiac surgery: the HYPE randomized clinical trial. *JAMA*. 2020;323(11):1052-1060.
10. Sendak MP, D'Arcy J, Kashyap S, Gao M, et al. A path for translation of machine learning products into healthcare delivery. *EMJ Innov*. 2020;4(1):34-41. doi:10.33590/emjinnov/19-00172.
11. Li Y, Sun Q, Akman A, Schuller BW. Explainable AI for healthcare. In: *Handbook on Smart Health*. SAGE Publications; 2025:632-652. doi:10.3233/SHTI251454.
12. Hyland SL, Faltys M, Hüser M, Lyu X, Gumbsch T, Esteban C, et al. Early prediction of circulatory failure in the intensive care unit using machine learning. *Nat Med*. 2020;26(3):364-373.
13. Topol EJ. High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019;25(1):44-56.
14. Sessler DI, Saugel B. Beyond "failure to rescue": The time has come for predictive analytics in perioperative care. *Anesth Analg*. 2019;128(1):15-17.
15. Mudumbai SC, Pershing S, Bowe T, Kamal RN, Sears ED, et al. Development and validation of a predictive model for American Society of Anesthesiologists physical status. *BMC Health Serv Res*. 2019;19(1):859.
16. Bihorac A, Ozrazgat-Baslanti T, Ebadi A, et al. MySurgeryRisk: development and validation of a machine-learning risk algorithm for major complications and death after surgery. *Ann Surg*. 2019;269(4):652-662.
17. Esteva A, Robicquet A, Ramsundar B, et al. A guide to deep learning in healthcare. *Nat Med*. 2019;25(1):24-29.
18. Kelly CJ, Karthikesalingam A, Suleyman M, Corrado G, King D. Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence. *BMC Med*. 2019;17(1):195.
19. Rajkomar A, Dean J, Kohane I. Machine learning in medicine. *N Engl J Med*. 2019;380(14):1347-1358.
20. Wiens J, Saria S, Sendak M, Ghassemi M, Liu VX, Doshi-Velez F, et al. Do no harm: a roadmap for responsible machine learning for health care. *Nat Med*. 2019;25(9):1337-1340.
21. Hemmerling TM. Robots will perform anesthesia in the near future. *Anesthesiology*. 2020;132:219-220.
22. Hatib F, Jian Z, Buddi S, et al. Machine-learning algorithm to predict hypotension based on high-fidelity arterial pressure waveform analysis. *Anesthesiology*. 2018;129(4):663-674.
23. Kendale S, Kulkarni P, Rosenberg AD, Wang J. Supervised machine-learning predictive analytics for prediction of postinduction hypotension. *Anesthesiology*. 2018;129(4):675-688.
24. Hofer IS, Lee C, Gabel E, Baldi P, Cannesson M. Development and validation of a deep neural network model to predict postoperative mortality, acute kidney injury, and reintubation using a single feature set. *NPJ Digit Med*. 2020;3:58.
25. Komorowski M, Celi LA, Badawi O, Gordon AC, Faisal AA. The artificial intelligence clinician learns optimal treatment strategies for sepsis in intensive care. *Intensive Care Med*. 2018;44(11):1716-1720.
26. Peiffer-Smadja N, Rawson TM, Ahmad R, Buchard A, Georgiou P, et al. Machine learning for clinical decision support in infectious diseases: a narrative review of current applications. *Clin Microbiol Infect*. 2020;26(5):584-595.
27. Garrido MJ, Trocóniz IF. Pharmacokinetic and pharmacodynamic modelling in anaesthesia. In: Gambús PL, Hendrickx JFA, editors. *Personalized anaesthesia: targeting physiological systems for optimal effect*. Cambridge: Cambridge University Press; 2020:14-28.

28. Char DS, Shah NH, Magnus D. Implementing machine learning in health care: addressing ethical challenges. *N Engl J Med*. 2018;378(11):981-983.
29. Cai X, Wang X, Zhu Y, et al. Advances in automated anesthesia: a comprehensive review. *Anesthesiol Perioper Sci*. 2025;3:3. doi:10.1007/s44254-024-00085-z.
30. Lonsdale H, Burns ML, Epstein RH, Hofer IS, Tighe PJ, et al. Strengthening discovery and application of artificial intelligence in anesthesiology: a report from the Anesthesia Research Council. *Anesthesiology*. 2025;142(4):599-610.

# Sedolam®

Dexmedetomidina Clorhidrato

“Sedoanalgesia  
Superior”

**FM**  
FARMEDICAL



SEDOLAM experiencia  
de más de 20 años con  
éxito a nivel mundial.



SEDOLAM como anestésico pediátrico reduce el dolor y el consumo de analgésicos en el período perioperatorio, prolonga notablemente la duración de la analgesia en las primeras 24 h.



SEDOLAM a diferencia de otros hipnóticos sedantes ha demostrado reducir efectos secundarios como los escalofríos y variaciones hemodinámicas en el postoperatorio.



**BRONCOESPASMO SEVERO POSTEXTUBACIÓN EN PACIENTE POST-COVID-19: ABORDAJE TERAPÉUTICO E INFORME DE CASO****SEVERE BRONCHOSPASM AFTER EXTUBATION IN A POST-COVID-19 PATIENT: THERAPEUTIC APPROACH AND CASE REPORT**

Daniela Cintia De La Torre Maida\*, Erika Ivonne Huanca Parisaca\*

\*Médico Anestesiólogo HODE Oncológico CNS, El Alto – Bolivia.

**Correspondencia:** danieladelatorremaida@gmail.com, (591) 77256376.**Recibido:** 02/04/2026**Aprobado:** 27/04/2026**RESUMEN**

**Introducción:** El broncoespasmo transoperatorio es una complicación potencialmente mortal. Este caso es relevante para la literatura médica, ya que se expone el síndrome de laringotraqueobronquitis post-COVID-19 como un factor de riesgo crítico para la hiperreactividad de la vía aérea en el periodo de la extubación, una asociación aún en estudio. **Presentación del caso:** Varón de 66 años, programado para resección local amplia más injerto de carcinoma de piel en región de tórax anterior. Durante la valoración preanestésica, el paciente omitió el antecedente de laringotraqueobronquitis tras infección por COVID-19. La inducción y el mantenimiento transcurrieron sin incidentes; sin embargo, inmediatamente tras la extubación traqueal, presentó broncoespasmo severo, insuficiencia respiratoria y desaturación. El uso de POCUS pulmonar confirmó atrapamiento aéreo. El manejo farmacológico incluyó adrenalina IV, sulfato de magnesio, ketamina, esteroides y salbutamol, logrando la estabilización y el traslado a sala de hospitalización. **Conclusión:** Es imperativo que la valoración preanestésica profundice en el interrogatorio sobre el compromiso respiratorio y las complicaciones crónicas derivadas del COVID-19. La identificación de secuelas como la laringotraqueobronquitis permite anticipar una vía aérea hiperreactiva y planificar estrategias profilácticas para evitar eventos adversos críticos durante la emersión.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Intraoperative bronchospasm is a life-threatening complication. This case is relevant to the medical literature, as it highlights post-COVID-19 laryngotracheobronchitis syndrome as a critical risk factor for airway hyperreactivity during extubation, an association still under investigation. **Case presentation:** A 66-year-old man was scheduled for wide local resection with skin grafting of the anterior chest. During the pre-anesthetic evaluation, the patient omitted a history of laryngotracheobronchitis following COVID-19 infection. Induction and maintenance were uneventful; however, immediately after tracheal extubation, he experienced severe bronchospasm, respiratory failure, and desaturation. Point-of-care ultrasound (POCUS) confirmed air trapping. Pharmacological management included IV adrenaline, magnesium sulfate, ketamine, steroids, and salbutamol, achieving stabilization and transfer to the inpatient ward. **Conclusion:** It is imperative that the pre-anesthetic evaluation thoroughly inquire about respiratory compromise and chronic complications arising from COVID-19. Identifying sequelae such as laryngotracheobronchitis allows for anticipating a hyperreactive airway and planning prophylactic strategies to avoid critical adverse events during emergency.

**Palabras clave:** Broncoespasmo; Extubación Traqueal; COVID-19; Anestesia.**Keywords:** Bronchospasm; Tracheal Extubation; COVID-19; Anesthesia.

## Introducción

Durante la anestesia, el broncoespasmo puede ocurrir de forma aislada o como consecuencia de patologías ya existentes. Los pacientes con asma, bronquitis crónica, enfisema, infecciones respiratorias y los fumadores suelen experimentar hiperreactividad de la vía aérea. Esta condición de hiperreactividad es la responsable del broncoespasmo (1).

El broncoespasmo se define como la contracción exagerada de la musculatura traqueobronquial como respuesta a estímulos físicos, químicos, ambientales o inmunitarios, generándose sibilancias, disnea, dolor, opresión torácica y tos al inhalar aire (2).

La incidencia es similar en las fases de inducción y mantenimiento anestésico, siendo menos frecuente en la fase de educación. Los pacientes que logran un adecuado control de su enfermedad presentan una baja incidencia de broncoespasmo. Sin embargo, cuando ocurre el broncoespasmo, se convierte en una de las complicaciones más desafiantes para el anestesiólogo, dado que durante el episodio se torna imposible ventilar al paciente (3).

El broncoespasmo durante la anestesia general se manifiesta como sibilancias, disminución de la saturación de oxígeno y dificultad con la ventilación mecánica, pero en casos graves, las sibilancias pueden estar ausentes. (3) El broncoespasmo dentro de la anestesia no es infrecuente, este representa el 3% de todos los eventos críticos intraoperatorios. Su fisiopatología se basa en mecanismos inmunológicos o no inmunológicos. Durante la anestesia general, el broncoespasmo debido a anafilaxia ocurre en el 14% de los casos. En casos raros, el broncoespasmo puede ser el único signo de una reacción alérgica (4).

Presentamos el caso de un varón de 66 años que, durante la evaluación preanestésica, omitió antecedente de COVID-19 que había causado laringotraqueobronquitis, motivo por el cual permaneció internado durante 1 semana en la unidad de terapia intensiva, requiriendo intubación orotraqueal y soporte ventilatorio mecánico.

Diagnóstico de carcinoma de piel en el tórax anterior, para el cual se programa resección local amplia más injerto. Se realiza anestesia general balanceada, la inducción y el mantenimiento anestésico no presentaron complicaciones. Sin embargo, tras la extubación traqueal el paciente experimentó dificultad respiratoria y una disminución en la saturación de oxígeno. Se realizó un POCUS pulmonar que mostró atrapamiento aéreo. El tratamiento incluyó adrenalina intravenosa, sulfato de magnesio, ketamina, esteroides y salbutamol inhalatorio. Posteriormente, el paciente fue trasladado a sala de hospitalización en condiciones estables.

## Presentación del caso

Varón de 66 años que se encuentra programado para una resección local amplia más injerto por carcinoma de piel en región del tórax anterior. En su historial médico, menciona alergia a la indometacina. Refiere haber sido intervenido quirúrgicamente por apendicetomía bajo anestesia general sin complicaciones. Además, tuvo un episodio de COVID-19 que le causó problemas respiratorios, como laringotraqueobronquitis, motivo por el cual permaneció internado durante 1 semana en la unidad de terapia intensiva, requiriendo intubación orotraqueal y soporte ventilatorio mecánico, datos que no fueron revelados en la valoración preanestésica.

Se lleva a cabo anestesia general, iniciándose la inducción anestésica con fentanilo, propofol y rocuronio. La intubación se realiza sin complicaciones, manteniéndose la anestesia con sevoflurano, remifentanilo y dosis de rocuronio. Tanto la inducción como el mantenimiento anestésico transcurren sin inconvenientes. No obstante, inmediatamente tras la extubación traqueal, el paciente presentó un deterioro clínico súbito caracterizado por taquipnea severa y el uso evidente de músculos accesorios de la respiración, con presencia de tiraje intercostal y supraesternal. A la inspección, se observó una expansión torácica asimétrica y pobre entrada de aire. Durante la auscultación pulmonar, se detectó un silencio auscultatorio global (tórax silente) que evolucionó rápidamente hacia sibi-



lancias espiratorias de alta tonalidad en ambos campos pulmonares. Estos hallazgos se acompañaron de una caída persistente de la saturación de oxígeno hasta 66%, a pesar del aporte de oxígeno suplementario.

Se realizó una evaluación pulmonar mediante ultrasonografía a pie de cama (POCUS) utilizando un transductor lineal de alta frecuencia. Los hallazgos confirmatorios de atrapamiento aéreo e hiperinsuflación incluyeron:

Disminución marcada del deslizamiento pulmonar (lung sliding), esto debido a la sobredistensión alveolar que impide el movimiento pleural normal.

Predominio de Líneas A: Presencia de líneas horizontales hiperecogénicas repetitivas, características de un pulmón seco, pero hiperinsuflado, sin evidencia de líneas B (edema).

Punto Pulmón (Lung Point): Se buscó intencionadamente para descartar neumotórax, confirmando la presencia de parénquima en contacto con la pleura, pero con movilidad limitada.

Signo de la Cortina desplazado: Un desplazamiento caudal del diafragma debido a expansión pulmonar excesiva (5).

La sospecha diagnóstica basada en la tríada de dificultad respiratoria severa, sibilancias y desaturación fue ratificada mediante el uso de POCUS, estableciéndose el diagnóstico definitivo de broncoespasmo severo. Esta integración diagnóstica permitió iniciar de forma inmediata la ventilación asistida.

Sin embargo, ante el cuadro de insuficiencia respiratoria aguda tras la extubación, se consideraron los siguientes diagnósticos diferenciales:

Edema Pulmonar por Presión Negativa: Descartado por la ausencia de líneas B en el POCUS y la falta de expectoración asalmonada.

- Laringoespasmo: Aunque compartía la clínica de tiraje intercostal, el silencio auscultatorio era predominantemente bronquial y no se observó el estridor inspiratorio característico

de una obstrucción de vía aérea superior.

- Neumotórax a tensión: Descartado mediante ultrasonografía al identificar la línea pleural en todos los campos, a pesar del sliding disminuido.
- Anafilaxia: Descartada ante la ausencia de manifestaciones cutáneas (rash, habones) o inestabilidad hemodinámica inicial (hipotensión severa) previa al broncoespasmo. (6)

Como tratamiento se administra hidrocortisona 100mg, adrenalina 50ug fraccionados por 4 dosis con intervalo de 5 minutos. Puff de salbutamol cada 10 minutos. Se administra sulfato de magnesio endovenoso lento y diluido, 30 mg de ketamina. A los 30 minutos del incidente se observa mejoría con leve dificultad respiratoria, paciente no presenta pérdida de conciencia.

Se realiza gasometría arterial (tabla) y radiografía de tórax (figura). A los 50 minutos presentó significativa mejoría de la sintomatología, el paciente sin signos de dificultad respiratoria. Presenta los siguientes signos vitales: PA 120/66 mmHg, FC: 85 lpm; SatO<sub>2</sub>: 96%FiO<sub>2</sub> 45% por mascarilla. En pulmones se auscultan sibilancias diseminadas.



**Figura.** Radiografía de tórax postero-anterior obtenida a los 15 minutos del evento. Se observa hiperclaridad pulmonar y aplanamiento diafragmático compatibles con atrapamiento de aire.

A la hora y media del evento el paciente con evolución favorable, sin signos de broncoespasmo. Aldrete 10/10. Se decide traslado de paciente a habitación con monitorización continua, es valorado por medicina interna quienes deciden tratamiento con hidrocortisona 50 mg EV cada 8 horas y salbutamol 2 puff por aerocámara.

Tras la resolución del cuadro crítico y durante el seguimiento postoperatorio en sala de hospitalización, el paciente expresó haber experimentado una sensación de angustia extrema y “falta de aire” inmediatamente después de despertar, describiendo la incapacidad para realizar una inspiración efectiva como una experiencia aterradora.

El paciente manifestó su agradecimiento por la pronta intervención del equipo de anestesiología y la claridad con la que se le explicó el evento posterior a su estabilización. Asimismo, reconoció que no consideró relevante mencionar el antecedente de laringotraqueobronquitis por COVID-19 durante la valoración inicial al considerarlo un evento superado; sin embargo, tras las complicaciones presentadas, enfatizó su comprensión sobre la importancia de brindar un historial médico completo para prevenir riesgos quirúrgicos futuros.

El paciente fue egresado del centro hospitalario a los cuatro días del evento, tras presentar una resolución completa del cuadro respiratorio y estabilidad hemodinámica.

## Discusión

El broncoespasmo transoperatorio es un evento crítico que representa aproximadamente el 3% de los incidentes anestésicos. (7) Aunque tradicionalmente se asocia a patologías crónicas como el asma o la EPOC, la ola de secuelas respiratorias post-agudas por COVID-19 ha introducido un nuevo paradigma en la valoración del riesgo. El síndrome de laringotraqueobronquitis post-COVID-19, como el presentado en este caso, se caracteriza por una inflamación persistente de la mucosa respiratoria y una alteración en los receptores del sistema nervioso autónomo, lo que condiciona una hiperreactividad de la vía aérea

(HVA) ante estímulos mecánicos como la extubación traqueal (8).

**Tabla.** Evolución de los parámetros gasométricos tras el evento respiratorio.

| VARIABLE         | 30 MIN | 60 MIN | 180 MIN |
|------------------|--------|--------|---------|
| Ph               | 7.32   | 7.33   | 7.35    |
| Pco2 (mmHg)      | 31,4   | 30.4   | 22.8    |
| Po2 (mmHg)       | 120    | 88.1   | 103     |
| HCO 3 (mmol/L)   | 17.8   | 18.2   | 15.3    |
| Lactato (mmol/L) | 4.8    | 5.1    | 3.9     |

El espectro clínico de las infecciones virales respiratorias superiores es amplio, abarcando desde cuadros leves de disfonía hasta fallos respiratorios fulminantes. Si bien la laringotraqueobronquitis (CRUP) es clásicamente atribuido a virus como la parainfluenza, el rinovirus y el virus sincitial respiratorio, la literatura también documenta agentes menos habituales como los herpes virus (simple y zóster) y el VIH. Recientemente, se ha identificado al crup como una manifestación inicial de COVID-19 en la población pediátrica; no obstante, la evidencia sobre la presentación de laringotraqueítis en adultos con esta infección sigue siendo excepcionalmente escasa o no reportada formalmente hasta la fecha (9).

La literatura reciente sugiere que los pacientes recuperados de COVID-19 pueden presentar una respuesta exagerada de las vías respiratorias durante meses, incluso tras cuadros leves. Este fenómeno se atribuye a una remodelación de la vía aérea y a una mayor sensibilidad de los receptores vagales (10). En este caso, la omisión de este antecedente durante la valoración preanestésica impidió la implementación de estrategias profilácticas, como la administración de corticoides sistémicos o broncodilatadores antes de la inducción y antes de la extubación, lo cual es vital en pacientes con sospecha de HVA.

El abordaje terapéutico en este paciente demostró fortalezas significativas, particularmente el uso de POCUS pulmonar. La identificación inmediata de signos de atrapamiento aéreo (ausencia de deslizamiento

pulmonar con líneas A predominantes) permitió diferenciar el broncoespasmo de otras causas de hipoxemia postextubación, como el laringoespasmo o el edema pulmonar por presión negativa (11).

La administración de ketamina y sulfato de magnesio fue determinante. La ketamina, como inductor y coadyuvante, favorece la broncodilatación mediante la liberación de catecolaminas y la inhibición de receptores muscarínicos, siendo una herramienta infrautilizada en el manejo del broncoespasmo severo en adultos. (12) No obstante, una limitación en el manejo inicial fue la decisión de realizar una extubación convencional en un paciente con factores de riesgo inflamatorios; una extubación en plano profundo o el uso profiláctico de lidocaína intravenosa podrían haber mitigado la respuesta simpática y el reflejo tusígeno que desencadenó el evento (13).

Este caso subraya la rareza y el desafío que representan las secuelas post-virales en el entorno quirúrgico. La principal lección para la práctica clínica es la necesidad de un interrogatorio exhaustivo que trascienda las patologías respiratorias clásicas. En la era post-pandemia, el antecedente de COVID-19 debe ser tratado como un indicador de riesgo de hiperreactividad bronquial, independiente del tiempo desde la infección aguda (14).

Se recomienda que, ante pacientes con historial de complicaciones respiratorias post-COVID, se considere el uso de dispositivos supraglóticos cuando sea posible, o técnicas de extubación que minimicen la estimulación laringotraqueal, junto con una optimización farmacológica preoperatoria similar al paciente asmático (15).

**Conflictos de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Declaración de uso de IA generativa:** Se empleó Gemini de Google como herramienta de apoyo en la optimización lingüística y el refinamiento estilístico de este manuscrito. Los autores realizaron una supervisión exhaustiva de los resultados, garantizando la integridad de los datos clínicos y asumiendo la autoría y responsabilidad plena del contenido publicado.

## Referencias Bibliográficas

1. Arciniega Montiel GI, Toledo Estrada J, Martínez Marín DG. Valoración y análisis de las crisis de broncoespasmo en pacientes adultos del servicio de urgencias. *Rev Educ Investig Emer*. 2021;3(3):127-132.
2. Cumbajín Armijos SN, Benavides Tuttillo EA, Toral Santos SE, Peña Sotomayor MM, Iturburu Palomeque PS. Broncoespasmo severo durante inducción anestésica. Reporte de Caso. *Ciencia Latina Rev Multidisciplinar*. 2024;8(2):2561-2568.
3. Ozgunay SE, Karasu D, Dulger S, Yilmaz C, Tabur Z. Relação entre consumo de tabaco e concentração de monóxido de carbono na expiração com complicações respiratórias perioperatórias. *Braz J Anesthesiol*. 2018;68(5):462-471. doi: 10.1016/j.bjan.2018.02.006.
4. García Álvarez PJ. Broncoespasmo intraoperatorio en una paciente con asma crítica y estenosis traqueal. *Rev Cuba Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2017 [citado 27 Abr 2026];16(3). Disponible en: <http://scielo.sld.cu>.
5. Carrillo-Esper R, Velarde Pineda AA. Anestésicos inhalados en estado asmático, experiencia de dos casos. *Med Crit*. 2024;38(2):134-143.
6. Chakraborty RK, Basnet S. Status asthmaticus. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [actualizado 23 May 2023; citado 27 Abr 2026]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526070/>
7. Rodríguez Carrasco M, Sánchez Íñigo L, Sánchez de Mora Parody MT. Broncoespasmo en adultos. *FMC Form Med Contin Aten Primaria*. 2023;30(5):244-250.
8. Calleja-Alarcón S, Sánchez-Hurtado LA, Romero-Gutiérrez L, Guerrero-Escobar JC, Ávila-García JE. Ketamina como tratamiento de broncoespasmo asociado a anafilaxia. Reporte de un caso. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022;60(3):356-360.
9. Díaz de la Rosa C, Vega Cardulis E, Cardulis Cárdenas O. Manejo anestésico de paciente con broncoespasmo durante la inducción anestésica. *EsTuSalud*. 2023;5(2):340.

10. Ortega GJA, Herrera PLJ. Anestesia y COVID-19. *An Med (Mex)*. 2021;66(3):218-222.
11. Bustos N. Broncoespasmo en anestesia. *Rev Med Costa Rica Centroam*. 2014;71(611):421-424.
12. Duarte-Medrano G, Nuño-Lámbarri N, Cabal-Ruiz V, Minnuti-Palacios M, Dominguez-Franco A, Dominguez-Cherit JG. Sulfato de magnesio: un adyuvante esencial en anestesiología. *Rev Chil Anest*. 2024;53(5):488-494.
13. Miravittles M, Calle M, Molina J, Almagro P, Gómez JT, Trigueros JA, et al. Actualización 2021 de la Guía Española de la EPOC. Tratamiento farmacológico de la EPOC estable. *Arch Bronconeumol*. 2022;58(1):69-81.
14. Ben-David B, Rawa R. Complications of neuraxial blockade. *Anesthesiol Clin North Am*. 2002;20(3):669-693.
15. Alhedaithy AA, Murad IS, Aldabal N. Acute laryngotracheitis caused by COVID-19: A case report and literature review. *Int J Surg Case Rep*. 2022;94:107074.



# **FLAMITEN** Ibuprofeno I.V. 400 mg/100 mL

## Premix

*"Control inteligente del dolor"* **Fiebre e inflamación**

### OFRECE:

-  **SMART MIX:** Listo para usar
-  Volumen final listo para infusión
-  Concentración estandarizada
-  Sin pasos intermedios de dilución
-  Menor manipulación en área clínica







## ECOGRAFÍA EN VÍA AÉREA DIFÍCIL EN CÁNCER TIROIDEO: REPORTE DE CASO

### ULTRASOUND IN DIFFICULT AIRWAY IN THYROID CANCER: CASE REPORT

Erika Ivonne Huanca Parisaca\*<sup>ID</sup>, Alberto Herrera Montevilla\*\*<sup>ID</sup>  
Adriana Lizeth Rios Quispe\*\*\*<sup>ID</sup>

\*Medico Anestesiólogo HODE Oncológico CNS, El Alto – Bolivia.

\*\*Médico Anestesiólogo Hospital Obrero N°30 CNS, El Alto – Bolivia.

\*\*\*Medico Anestesiólogo Hospital Materno Infantil CNS, La Paz – Bolivia.

**Correspondencia:** erika\_1108.1@hotmail.com, (591) 60670811.

**Recibido:** 15/04/2026

**Aprobado:** 11/05/2026

#### RESUMEN

El uso de la ecografía como herramienta predictora para el manejo de la vía aérea difícil (VAD) se ha consolidado como un recurso valioso en la evaluación preoperatoria. A diferencia de los métodos clínicos tradicionales, la ecografía ofrece una evaluación objetiva, reproducible y en tiempo real de la anatomía de la vía aérea. Se trata de un paciente de 47 años, con el diagnóstico de cáncer de Tiroides con presencia de dificultad respiratoria, sometido a tiroidectomía radical y traqueostomía. En este sentido, la integración de la ecografía en la evaluación de la vía aérea representa un avance significativo hacia una anestesia más segura y personalizada, especialmente en pacientes con alteraciones anatómicas como aquellos con patología tiroidea, donde los métodos tradicionales pueden resultar insuficientes; en este caso se evidenció Cut off acordes a la evidencia disponible (Distancia piel-epiglottis, distancia piel-hioides y ratio Ore E/E VC), tras el escaneo de región cervical anterior. Una VAD prevista en pacientes oncológicos en especial que abarcan estructuras de cabeza y cuello es un reto importante para el anestesiólogo, por el gran compromiso de estructuras que implican la vía aérea superior que comprometen tanto la ventilación y la intubación, es por eso que el uso de la ecografía como herramienta predictora es importante para un manejo de vía aérea de manera segura, eficiente disminuyendo las complicaciones que ella conlleva.

#### ABSTRACT

The use of ultrasound as a predictive tool for managing difficult airways (DAW) has established itself as a valuable resource in preoperative assessment. Unlike traditional clinical methods, ultrasound offers an objective, reproducible, and real-time assessment of airway anatomy. This case involves a 47-year-old patient diagnosed with thyroid cancer presenting with respiratory distress, who underwent a radical thyroidectomy and tracheostomy. Integrating ultrasound into airway assessment represents a significant step toward safer, personalized anesthesia—particularly for patients with anatomical abnormalities, such as those with thyroid pathology, for whom traditional methods may prove insufficient. In this instance, scanning the anterior cervical region revealed measurements (skin-to-epiglottis distance, skin-to-hyoid distance, and the E/E-VC ratio) consistent with established evidence. Anticipating a difficult airway in oncology patients—especially those with head and neck involvement—poses a major challenge for the anesthesiologist due to the significant compromise of upper airway structures, which affects both ventilation and intubation. Consequently, using ultrasound as a predictive tool is crucial for safe and efficient airway management, helping to minimize associated complications.

**Palabras clave:** Manejo de la Vía Aérea; Neoplasias de la Tiroides; Ultrasonografía

**Keywords:** Airway Management; Thyroid Neoplasms; Ultrasonography

## Introducción

El manejo de la vía aérea difícil (VAD) en el campo de la anestesiología constituye una de las responsabilidades más críticas siendo un desafío crítico y puede tener complicaciones graves en cuanto a la seguridad del paciente si no es abordada de la manera óptima (1). A pesar de la utilización de predictores clínicos frecuentes como ser el Mallampati, distancia tiromentoniana o la apertura bucal, su capacidad diagnóstica es limitada, persistiendo el riesgo de complicaciones durante la inducción anestésica (2,3).

El uso de la ecografía en la vía aérea, surgió como una herramienta innovadora no invasiva y reproducible para la evaluación en el preoperatorio, diversos parámetros como ser la distancia de la piel a la epiglotis, la distancia de piel cartilago tiroides y el grosor lingual presentan una asociación significativa con la dificultad para la laringoscopia e intubación, además de las recientes revisiones contemplan a la ecografía como un predictor de vía aérea difícil (3,4). El empleo del ultrasonido a la cabecera del paciente en el contexto del POCUS peri operatorio con el transcurso del tiempo fue cobrando mayor relevancia desde sus primeros usos hasta la actualidad, donde la evaluación cuantitativa tiene mayor relevancia. Las primeras aplicaciones de la ecografía en la evaluación de la vía aérea se centraron principalmente en la identificación de la membrana cricotiroidea, con el objetivo de facilitar un acceso quirúrgico en situaciones críticas como el escenario de “no intubación, no ventilación”, así como para la realización de procedimientos definitivos como la traqueostomía (4,5). En la última década, su uso ha evolucionado significativamente hacia la valoración sistemática de diversas estructuras mediante sonoanatomía. Entre las principales mediciones se incluyen la distancia desde la piel hasta el hueso hioides, la epiglotis y las cuerdas vocales, así como la distancia mento-hioidea y el grosor lingual. Asimismo, se han propuesto índices derivados, como la relación entre la distancia preepiglótica y la distancia entre la epiglotis y las cuerdas vocales, entre otras variables (5,6).

La VAD es más frecuentes en pacientes con tumores de cabeza y cuello, como ser en el Cáncer de Tiroides, donde debido a la alteración anatómica causada por el crecimiento del tumor, compromete de manera importante la permeabilidad de la vía aérea superior que como consecuencia dificulta el acceso a la misma (7).

El caso clínico muestra el manejo de la VAD en un paciente con Cáncer de tiroides utilizando la ecografía de vía aérea como herramienta predictiva en el manejo de la vía aérea, demostrando la importancia del uso de la ecografía en la planificación anestésica además evitando las complicaciones potencialmente fatales.

## Presentación del caso

### Valoración preanestésica

Antecedentes de importancia: Diagnosticado de Tiroiditis hace 15 años, no recibió tratamiento, no alergias no transfusiones.

Examen Físico: PA: 130/60 mmHg, FC: 128 LPM FR: 28 rpm, piel y mucosas eritrocianóticas, cuello aumento importante de volumen en región anterolateral de cuello, uso de musculatura accesoria, taquipnea y presencia de estridor inspiratorio, dificultad respiratoria incrementada en decúbito. Vía aérea: Distancia mentotiroidea 3 cm Distancia mentoesternal: 10 cm apertura bucal: 4cm BHD: IV Mallampati: II cuello corto y grueso. Valoración cardiológica: Riesgo cardiológico bajo a moderado

Laboratorios: Hb: 14 mg/dL Hto: 46% Plaquetas: 159000/mm<sup>3</sup>, TP: 15 Act: 85% INR: 1.1, Crea: 0.9 mg/dL, Urea: 21 mg/dL, NUS: 12 mg/dL, Glicemia 84 mg/dL, Na: 140 mEqL, Potasio 3.6 mEqL y Cloro:105 mEqL.

Tomografía de cuello: masa heterogénea con predominio en el lóbulo derecho y extensión paratraqueal, efecto de masa sobre la vía aérea. Desviación de la tráquea hacia la izquierda con reducción del lumen traqueal a 9 mm.

Estado Físico: III ASA.

Plan anestésico: Anestesia General con manejo posoperatorio en UTI.

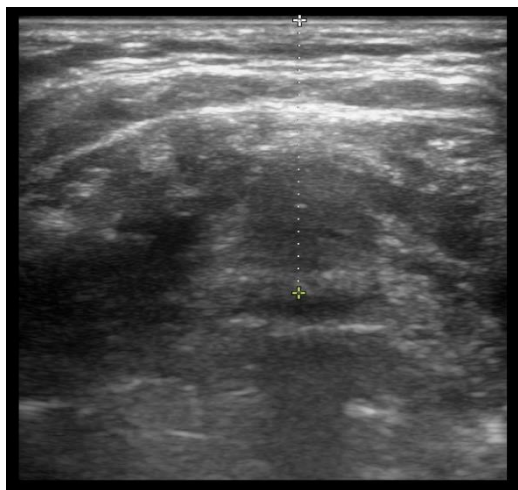
### Manejo anestésico

Se explicó al paciente la complejidad previsible de la intubación, así como la utilización del ecógrafo para tener un parámetro de catalogación de vía aérea difícil, por lo cual se obtuvo el consentimiento informado.

Intraoperatorio: Se realizó una monitorización no invasiva con electrocardiograma, pulsioximetría y presión arterial no invasiva, posteriormente se canalizo una vía intravenosa de calibre 18G. Se administró oxígeno a 4l/min por puntas nasales, durante todo el procedimiento. Se procedió a realizar ecografía de región de cuello (Figuras 1, 2 y 3).



**Figura 1.** Medición ecográfica de la distancia piel al hueso hioides (+1.24 cm)



**Figura 2.** Medición ecográfica de la distancia piel a la epiglotis (+2.33 cm)



**Figura 3.** Medición ecográfica del ratio Pre E/EV:  $2.30/1.24 = 1.85$

Se administró infusión de Dexmedetomidina 0.5 ug/kg/h Intravenosa y se inició la infusión de remifentanilo a 0.03 ug/kg/h, se utilizó videolaringoscopio cargado con TOT N° 6, se evidencio directamente epiglotis, Cormack lehan I, con intubación al primer intento, una vez intubado se procedió administrar Propofol a 2mg/kg peso y rocuronio 0.6 mg/kg. Durante todo el procedimiento no se evidencio desaturación manteniendo SpO2 mayor al 90%, no traumatismos ni hemorragias de cavidad oral, posicionando al paciente para procedimiento quirúrgico (Figura 4).



**Figura 4.** Perfil Lateral del paciente. Se aprecia región cervical anterior con evidente desplazamiento de tráquea

Se realizó mantenimiento con remifentanilo 0.2 ug/kg/min, sevoflurano a 2% y bolos de rocuronio. Paciente pasa a cuidados Intensivos posterior a culminación y procedimiento, por traqueostomía y tiroidectomía radical.

## Discusión

Una fortaleza del reporte de caso es la publicación de la evaluación por ultrasonido de la vía aérea en un paciente con cáncer de tiroides, hecho que es un criterio de exclusión de muchas de las revisiones, asimismo, que podría servir de referencia para próximos estudios. Una debilidad observada a la hora de la revisión fue que no encontramos publicaciones que respalden nuestros hallazgos en el contexto mencionado, además de que la adquisición de imágenes en este grupo de pacientes puede ser más demandante que en pacientes ASA I-II.

Soni et al. en su revisión sistemática con metaanálisis incluyeron 10,580 pacientes, evaluando múltiples distancias a nivel supra e infrahioideo, dando lugar a puntos de corte para la distancia piel hioides, piel epiglotis, ratio Pre E/EV, entre otros, con una certeza de la evidencia entre moderada y alta (8). Giordano et al., realizó una revisión sistemática con 31 estudios observacionales incluidos encontrando que los parámetros más asociados con dificultad de la laringoscopia y la intubación fueron la distancia piel hioides, la distancia piel epiglotis y el ratio de la distancia hiomental en posición extendida y neutra de la cabeza (4). Benavides et al., en su revisión sistemática con metaanálisis incluyó veinticuatro estudios observacionales que evaluaron la dificultad para la laringoscopia con varias mediciones y ratios de los cuales 3 fueron susceptibles para metaanálisis, la distancia piel epiglotis, el ratio de la distancia hiomental y el ratio de la distancia pre epiglótica entre la distancia epiglotis cuerdas vocales (Pre E/E VC) ésta última con una sensibilidad 82% y especificidad del 83%, OR 22.2 (9). Falceta et al., en su estudio prospectivo observacional, incluyó 301 pacientes y evaluó la relación entre el espacio preepiglótico (distancia piel epiglotis) y la distancia piel cuerdas vocales con el grado de Cormack Lehane, encontrando como mejor pre-

dictor de intubación dificultosa a la distancia piel epiglotis con una sensibilidad y especificidad de 82% y 91% respectivamente y un punto de corte de 2.54 cm (10). Çınar Köse et al. en su estudio prospectivo incluyó 120 pacientes clasificados como ASA I hasta III inclusive y evaluó la distancia piel epiglotis entre otras mediciones encontrando que esta distancia es el predictor más fiable para vía aérea difícil con un área bajo la curva de 0.847, tomando como punto de corte >19.9 mm (11).

Si bien la evaluación clínica nos predijo una vía aérea difícil per se, no podemos dejar de hacer una evaluación lo más cuantitativa y objetiva posible acorde a la evidencia actual. Cabe mencionar que el ultrasonido tiene un efecto operador dependiente, sin embargo, nuestros hallazgos (Distancia piel / hioides (1.24 cm) y distancia piel epiglotis (2.33cm) y el ratio Pre E /E VC de 1.85) se encontraron acorde a la amplia evidencia disponible. Presumimos este hecho porque el tumor dependiente de glándula tiroides se encontraba principalmente en la región infrahioidea, desplazando la tráquea de manera importante hacia la izquierda, dejando un espacio pre epiglótico a nivel del hioides y epiglotis por debajo de los cut off de referencia (Distancia Piel epiglotis 2.4 cm (1.7–3.0), Distancia piel -hioides de 0.58 cm a 1.4 cm y el ratio Pre E /E VC 1.9 (1.5–2.2).

El uso del ultrasonido en la evaluación de la vía aérea respaldado por la evidencia creciente en su favor sugiere ser una herramienta útil para la identificación de pacientes con vía aérea difícil, no solo en la intubación sino también en la laringoscopia y ventilación con mascarilla, más aún en pacientes oncológicos de cabeza y cuello cuyo manejo se constituye en un reto para el cual debemos estar preparados.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses financiero, personal o institucional que pueda haber influido en la realización y publicación del presente trabajo.

**Declaración del uso de IA generativa:** Los autores declaran que no se utilizó inteligencia artificial generativa en la elaboración, redacción, análisis o interpretación de los contenidos del presente manuscrito.



## Referencias Bibliográficas

1. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, Hung OR, Jones PM, Kovacs G, Massey S, Morris IR, Mullen T, Murphy MF, Preston R, Naik VN, Scott J, Stacey S, Turkstra TP, Wong DT; Canadian Airway Focus Group. The difficult airway with recommendations for management--part 1--difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anaesth*. 2013 Nov;60(11):1089-118. doi: 10.1007/s12630-013-0019-3. Epub 2013 Oct 17. PMID: 24132407; PMCID: PMC3825644.
2. Paternò, D.S.; La Via, L.; Giudice, E.L.; Lentini, M.; Maniaci, A.; Bonaccorso, A.M.; Moltisanti, R.; Putaggio, A.; Pappalardo, F.; Sorbello, M. Point-of-Care Ultrasound in Airway Management. *J. Clin. Med*. 2026, 15: 272. <https://doi.org/10.3390/jcm15072726>
3. Benumof JL, Hagberg CA. Benumof's Airway Management: Principles and Practice. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2007.
4. Giordano G, Alessandri F, Zulian A, Bilotta F, Pugliese F. Pre-operative ultrasound prediction of difficult airway management in adult patients: A systematic review of clinical evidence. *Eur J Anaesthesiol*. 2023 May 1;40(5):313-325. doi: 10.1097/EJA.0000000000001805. Epub 2023 Feb 6. PMID: 36748275.
5. Wang X, Wang Y, Zheng ZW, Liu YR, Ma WH. Ultrasound measurements for evaluation of changes in upper airway during anaesthesia induction and prediction of difficult laryngoscopy: a prospective observational study. *Sci Rep*. 2022;12(1):18564.
6. Zhang S, Wu X, Liu Q, Zhang J, Wang Z. A quantitative study of airway ultrasound in predicting difficult laryngoscopy. *BMC Anesthesiol*. 2023;23(1):310.
7. Chen X, Cai C, Li Y, Wang Y. Emergency management of difficult airway in a thyroid cancer patient with undiagnosed tracheal diverticulum preoperatively: a case report and literature review. *Front Med (Lausanne)*. 2026;12:1739525. doi:10.3389/fmed.2025.1739525. PMID:41551520; PMCID:PMC12808488.
8. Soni VM, Pappu A, Zarabi S, Khalil C, You-Ten KE, Siddiqui N, Wong DT, Chan V, Li Q, Huzsti E, Englesakis M, Singh M. Point-of-care ultrasound of the upper airway in difficult airway management: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*. 2025;80(12):1556-1567. doi:10.1111/anae.16751. PMID:40891437; PMCID:PMC12614418.
9. Benavides-Zora D, Jaramillo MC, Townsley MM, Franco V, González S, Hoyos C, Cerón J, Arias-Botero JH, Sondekoppam RV, Kalagara H. Diagnostic Performance of Airway Ultrasound for the Assessment of Difficult Laryngoscopy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2023 Jul;37(7):1101-1109. doi: 10.1053/j.jvca.2023.02.036. Epub 2023 Mar 2. PMID: 37012134.
10. Falcetta S, Cavallo S, Gabbanelli V, Pelaia P, Sorbello M, Zdravkovic I, Donati A. Evaluation of two neck ultrasound measurements as predictors of difficult direct laryngoscopy: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2018 Aug;35(8):605-612. doi: 10.1097/EJA.0000000000000832. PMID: 29889671.
11. Çınar Köse EÖ, Tekin M, Cesur S, Çam İ, Baykara ZN. Evaluation of neck ultrasound measurements as a difficult airway predictor: A prospective observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2024 Jul 19;103(29):e38591. doi: 10.1097/MD.00000000000038591. PMID: 39029084; PMCID: PMC11398762.



# Atracurium Gobbi

Atracurio besilato 10 mg/mL

Solución inyectable para  
administración intravenosa



Bloqueante  
neuromuscular



Vía  
intravenosa



Ampolla  
x 5 mL





## EDEMA PULMONAR PERIOPERATORIO POR ADMINISTRACIÓN INADVERTIDA DE ETILEFRINA

### PERIOPERATIVE PULMONARY EDEMA DUE TO INADVERTENT ADMINISTRATION OF ETILEFRINE

Adriana Lizeth Rios Quispe\*<sup>ID</sup>, Erika Ivonne Huanca Parisaca\*\*<sup>ID</sup>

\*Medico Anestesiólogo Hospital Materno Infantil, La Paz-Bolivia.

\*\*Médico Anestesiólogo HODE Oncológico CNS, El Alto-Bolivia.

**Correspondencia:** adrianalizethrios1992.85@gmail.com, (591) 68086162.

**Recibido:** 15/04/2026

**Aprobado:** 11/05/2026

#### RESUMEN

**Introducción:** Los errores en la administración de medicamentos en anestesiología representan una causa importante de eventos adversos perioperatorios, con una incidencia reportada de hasta el 5% según bibliografía. **Caso clínico:** Se presenta el caso de una paciente femenina de 26 años sometida a salpingectomía laparoscópica bajo anestesia general, quien desarrolló un cuadro de hipertensión severa y taquicardia tras la administración errónea de etilefrina en lugar de neostigmina durante la reversión neuromuscular. Posteriormente, en el postoperatorio inmediato, presentó leve hipoxemia persistente, estertores crepitantes y secreciones espumosas. La ultrasonografía pulmonar evidenció múltiples líneas B bilaterales, confirmando el diagnóstico de edema pulmonar. **Discusión:** El edema pulmonar secundario a crisis hipertensiva inducida por medicamentos simpaticomiméticos es un evento poco frecuente, pero potencialmente grave. Este caso resalta la importancia de considerar errores de medicación como causa etiológica, así como el valor de la ultrasonografía pulmonar en el diagnóstico precoz. **Conclusión:** La identificación temprana y el manejo oportuno del edema pulmonar permiten una evolución favorable y un mejor pronóstico. Por lo que es fundamental implementar diferentes estrategias de seguridad para prevenir errores de medicación en anestesia.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Medication administration errors in anesthesiology represent an important cause of perioperative adverse events, with a reported incidence of up to 5% according to the literature. **Case Report:** We present the case of a 26-year-old female patient who underwent laparoscopic salpingectomy under general anesthesia and developed severe hypertension and tachycardia following the inadvertent administration of etilefrine instead of neostigmine during neuromuscular blockade reversal. Subsequently, in the immediate postoperative period, she presented persistent mild hypoxemia, crackles, and frothy secretions. Lung ultrasonography revealed multiple bilateral B-lines, confirming the diagnosis of pulmonary edema. Treatment with oxygen therapy and diuretics was initiated, with favorable clinical response. **Discussion:** Pulmonary edema secondary to hypertensive crisis induced by sympathomimetic drugs is an uncommon but potentially serious event. This case highlights the importance of considering medication errors as an etiological cause, as well as the value of lung ultrasonography in early diagnosis. **Conclusion:** Early identification and timely management of pulmonary edema allow favorable clinical evolution and improved prognosis. Therefore, it is essential to implement different safety strategies to prevent medication errors in anesthesia.

**Palabras clave:** Error de medicación, Anestesiología, Edema Pulmonar, Etilefrina, Seguridad del paciente, ultrasonografía pulmonar

**Keywords:** Medication error, Anesthesiology, Pulmonary edema, Etilefrine, Patient safety, Lung ultrasonography.

## Introducción

Los errores en la administración de medicamentos en el servicio de anestesiología constituye, una causa muy relevante de efectos adversos durante el transoperatorio, con incidencias reportadas que pueden variar desde 1 al 5%(1,2). Se han registrado que incluso 1 de cada 20 procedimientos anestésicos puede llegar a involucrar algún tipo de error medicamentoso, siendo la confusión entre ampollas o jeringas una de las causas más comunes (3,4).

Entre los fármacos implicados en estos errores se encuentran agentes como neostigmina, etilefrina, atropina, relajantes musculares, debido al parecido, en su presentación y etiquetado (1,5). Evidentemente estos errores pueden dar consecuencias clínicas significativas, y mas si son de acción cardiovascular (1,6).

El edema pulmonar (EP) en el contexto perioperatorio, es una complicación poco frecuente, las causas pueden ser, de origen cardiogenico o no cardiogénico (7,8) Los mecanismos no cardiogenico se incluyen fenómenos como la obstrucción de la via aérea, reacciones farmacológicas, y alteraciones hemodinámicas bruscas (7-9).

Así en la bibliografía se ha descrito que un incremento subido de la presión hidrostática capilar pulmonar, como los que producen las crisis hipertensivas o la estimulación simpática intensa que pueden llegar a producir el edema pulmonar. La administración de agentes simpaticomiméticos representan un factor de riesgo potencial (7,8).

Es así que el diagnostico precoz del edema pulmonar, es de carácter fundamental, ya que su presentación clínica, incluye disnea, hipoxemia, secreciones espumosas. O el diagnostico por ultrasonografia que puede ayudar a respaldar la confirmación de este diagnóstico de edema pulmonar o congestión pulmonar (9,10).

## Presentación del caso

**Preanestésico.** Paciente femenina de 26 años de edad, con un peso de 56 kg y talla 152 cm,

paciente negaba antecedentes patológicos, quirúrgicos, alérgicos ni transfusiones.

Sus laboratorios todos dentro de parámetros normales, valoración cardiológica con riesgo bajo. Fue programada para quirófano para una cirugía de salpingectomía por vía laparoscópica programada por el servicio de ginecología.

**Manejo transanestésico.** El paciente ingreso a quirófano, se realizó la monitorización de signos vitales con frecuencia cardiaca de 56 latidos por minuto, saturación de oxígeno de 90 % sin oxígeno y frecuencia respiratoria de 16 respiraciones por minuto, presión arterial 100/65 mmHg. Posteriormente se realizó la colocación de una vía venosa periférica con branula nro 18.

Se realizó una anestesia general, donde la inducción anestésica fue con fentanilo, atracurio, propofol a dosis kilogramo de peso, luego se realizó laringoscopia y la intubación endotraqueal, misma al primer intento sin interurrencias. El mantenimiento anestésico se llevo a cabo con sevoflurano CAM 0.9 y remifentanil por bomba TCI. Se administraron coadyuvantes, como metoclopramida, dexametasona, tramadol y paracetamol por vía endovenosa. El acto quirúrgico transcurrió sin complicaciones, sin sangrado significativo y con un balance hídrico negativo. Por lo que se decide retirar los medicamentos anestésicos, para poder realizar la extubación, se procedió a administrar la reversión del bloqueo neuromuscular, con lo que se asumía que era neostigmina 1 mg y atropina 0,5 mg. Sin embargo posterior a su administración se observa eritema en lugar de administración medicamentosa, una taquicardia de 140-150 latidos por minuto, hipertensión arterial con PA 200 / 110 mmHg, ante este cuadro se decidió profundizar la anestesia general, se realizó la administración de lidocaina 60 mg e hidrocortisona 100 mg, pensando en una probable reacción alérgica de forma inicial. una vez normalizados los signos vitales, se retomo el proceso de despertar al paciente, y realizar la extubación la misma sin dificultades.

**Postanestésico.** Paciente pasa a la unidad de recuperación en el postoperatorio inmediato.

Sin embargo llamaba la atención de la persistencia de una saturación, que no superaba los 88% a pesar de oxígeno por máscara 10 L/min, de momento paciente mantenía un buen estado general y una mecánica ventilatoria espontánea adecuada. Pasada 1 hora de su estancia en unidad de cuidados anestésicos, paciente inicia una tos esporádica. Se realiza auscultación pulmonar, donde se ausculta estertores crepitantes en ambos campos pulmonares, con predominio izquierdo, por lo que se decide hacer una ultrasonografía pulmonar, donde se observa múltiples líneas B, en ambos campos pulmonares, paciente continua con tos esporádica pero esta vez, la tos esta acompañada de una secreción tipo espumosa color asalmonada.

Tomando en cuenta la clínica y ultrasonografía pulmonar compatible, con probable edema pulmonar. Se gestiona su pase a la unidad de terapia intensiva. Mientras tanto se inicia de forma precoz el tratamiento para un probable edema pulmonar, en la sala de recuperación con furosemida 40 mg por vía endovenosa, oxigenoterapia y monitorización continua, la colocación de una sonda vesical para control de diuresis, y manejo de líquidos. Luego fue trasladada a unidad de terapia intensiva, donde presentó mejoría progresiva adecuada con saturación de 92%, frecuencia cardíaca de 70 latidos por minuto y disminución de la sintomatología respiratoria, en las próximas horas y su posterior alta de unidad de terapia intensiva a piso al día siguiente.

Tras el evento se busco la causa de la hipertensión, como causa probable del edema pulmonar y se identifico que la paciente recibió etilefrina 20 mg, en lugar de neostigmina, confirmando, el error en la administración medicamentosa por parte del personal y dando como causa el desencadenante del cuadro clínico.

## Discusión

El presente caso describe un efecto adverso perioperatorio grave secundario al error en la administración medicamentosa, en este caso la administración de etilefrina en lugar de la neos-

tigmina durante la reversión neuromuscular. Este evento en una causa relevante para la morbilidad en las complicaciones anestésicas reportada entre un 0.3 a un 5 % en los procedimientos anestésicos (1,2)

Los errores en la administración de medicamentos suelen incrementarse en los momentos críticos o de emergencia. La similitud de la presentación de las ampollas o los etiquetados inadecuados, además de la falta de verificación sistémica pueden ser los factores, predisponentes para este tipo de errores en particular tipo LASA (look-alike, sound - alike) los mismos representan un riesgo en el entorno quirúrgico (3,15)

La etilefrina es un agente simpaticomimético con acción alfa y beta adrenergica, que producen vasoconstricción periférica, aumentando la resistencia vascular sistémica y de estimulación cardíaca. Su administración produce un incremento brusco de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, como se evidencio en este caso (6).

Desde el punto de vista fisiopatológico, el aumento súbito de la presión arterial sistémica repercute en la presión hidrostática capilar pulmonar, la misma favorece la filtración de líquido hacia el intersticio y los alveolos. Este mecanismo suele ser característico en el edema agudo de pulmón de origen cardiogenico funcional, incluso con la ausencia de un cardiopatía estructural previa (7,8). Otro punto a tomar en cuenta es que la sobreestimulación simpática puede llegar a producir una disfunción ventricular transitoria con aumento de la postcarga, exacerbando el desequilibrio entre presión hidrostática y oncótica en la microvasculatura pulmonar. Este escenario ha sido descrito sobretodo en crisis hipertensivas y administración de catecolaminas exógenas (7,13)

El caso presenta una evolución clínica posterior pero caracterizada por hipoxemia persistente, estertores crepitantes y secreciones espumosas asalmonadas que son altamente sugestivas de edema pulmonar EP. La confirmación mediante ultrasonografía pulmonar con la presencia de múltiples líneas B bilaterales, logran reforzar el diagnóstico con una alta sensibilidad y especifi-



dad para la detección de edema intersticial pulmonar (9,10)

El diagnóstico diferencial causal incluye el edema pulmonar por presión negativa, que suele ocurrir en la obstrucción aguda de la vía aérea superior en jóvenes, en este caso la ausencia de laringoespasma documentado, ayuda a descartar este diagnóstico (11).

Otro punto es la ausencia de sobrecarga hídrica significativa que descarta una etiología volumétrica.(8) Por lo tanto la hipótesis de un edema pulmonar inducido por una crisis hipertensiva secundario al uso de etilefrina refuerza mas esta diagnóstico.

Un estudio demostró que la administración endovenosa de etilefrina puede provocar una vasodilatación transitoria periférica posterior al bolo, lo que podría explicar manifestaciones cutáneas eritematosas sin implicar necesariamente un mecanismo alérgico. Además de la ausencia de hipotensión que refuerza el descarte de una reacción alérgica (12).

El manejo instaurado, fue basado en oxigenoterapia, monitorización estricta y el uso de diuréticos, que son basadas en recomendaciones actuales para el tratamiento del edema pulmonar. La respuesta favorable de la paciente nos puede sugerir una probable reversibilidad del proceso hemodinámico (7,13).

Desde la perspectiva de seguridad del paciente, pone en evidencia la clara necesidad de fortalecer las estrategias de prevención de errores en la administración de medicamentos en anestesia. La implementación quizás de un etiquetado estandarizado, un protocolo de doble verificación en el uso de jeringas prellenadas, lo que ha demostrado reducir de forma significativa la incidencia de este tipo de casos (14,15).

Resaltar la importancia del anestesiólogo en la identificación temprana de complicaciones en el transoperatorio es fundamental, así como la toma de decisiones rápidas basadas en la fisiopatología, la clínica, además del uso de herramientas como la ultrasonografía pulmonar hoy en día son de vital importancia y determi-

nantes para la evolución clínica favorable del paciente (9,10).

Lecciones aprendidas por el autor hacen referencia a que los errores en la medicación continúan siendo una causa importante de eventos adversos en anestesiología, especialmente durante momentos críticos y manipulación simultánea de múltiples fármacos. Este caso no hace referencia a la importancia de la seguridad del paciente y de notificación de eventos adversos en el servicio de anestesiología, con el objetivo de generar aprendizaje y conciencia institucional para poder prevenir recurrencias o incluso una evolución más grave.

**Conflicto de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

**Declaración del uso de IA generativa:** Se declara el uso de inteligencia artificial en la preparación del manuscrito tanto con revisión, sintaxis gramatical y correcciones correspondientes.

**Financiamiento:** El presente estudio no recibió financiamiento externo.

## Referencias Bibliográficas

1. Rando K, Rey G. Errores de medicamentos en anestesiología. *Rev Med Urug.* 2017;33(2):53–103. ISSN 1688-0390
2. Nanji KC, et al. Evaluation of perioperative medication errors. *Anesthesiology.* 2016;124(1):25–34. DOI: 10.1097/ALN.0000000000000904
3. Webster CS, et al. The frequency and nature of drug administration error. *Anaesthesia.* 2010;65(4):340–345. DOI: 10.1177/0310057X0102900508
4. Alothmany HN, Bannan DF. Implementation Status and Challenges Associated With Implementation of the Targeted Medication Safety Best Practices in a Tertiary Hospital. *Cureus.* 2023;19;15(9): e45552. doi: 10.7759/cureus.45552. PMID: 37868555;
5. Katzung B. Basic and clinical pharmacology 15 th ed New York;Mc Graw-Hil 2021
6. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. 14th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021. p. 473–480.



7. Ware LB, Matthay MA. Clinical practice: Acute pulmonary edema. *N Engl J Med.* 2005;353(26):2788–2796. DOI: 10.1056/NEJMc052699
8. Malek R, Soufi S. Pulmonary Edema. StatPearls [Internet]. Treasure Island; 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557611/>
9. Volpicelli G, et al. International evidence-based recommendations for lung ultrasound. *Intensive Care Med.* 2012;38(4):577–591. DOI: 10.1007/s00134-012-2513-4
10. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in acute respiratory failure. *Ann Intensive Care.* 2014;4(1):1–12. <https://doi.org/10.1186/2110-5820-4-1>
11. Bhattacharya M, Kallet RH, Ware LB, Matthay MA. Negative-Pressure Pulmonary Edema. *Chest.* 2016;150(4):927–933. DOI: 10.1016/j.chest.2016.03.043
12. Wajima Z, Shiga T, Imanaga K. Bolus administration of ephedrine and etilefrine induces transient vasodilation just after injection in combined epidural and general anesthesia patients: A randomized clinical study. *J-STAGE home* 2018;12(4):382–388 <https://doi.org/10.5582/bst.2018.01074>
13. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. ESC Scientific Document Group. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2016 ;14;37(27):2129–2200. doi: 10.1093/eurheartj/ehw128.
14. Mackay E, Jennings J, Webber S. Medicines safety in anaesthetic practice. *BJA Educ.* 2019;19(5):151–157. doi: 10.1016/j.bjae.2019.01.001..
15. Jensen LS, Merry AF, Webster CS, Weller J, Larsson L. Evidence-based strategies for preventing drug administration errors during anaesthesia. *Anaesthesia.* 2004;59(5):493–504. doi: 10.1111/j.1365-2044.2004.03670.x.



# Prazadex

Vonoprazan 20 mg

*"En la cima de la terapia supresora ácido gástrica"*



***Primer y único P-CAB en Bolivia***



FARMEDICAL



## VÍA AÉREA DIFÍCIL EN CÁNCER DE PARÓTIDA: USO DE FIBROBRONCOSCOPIO. INFORME DE CASO

### DIFFICULT AIRWAY IN PAROTID CANCER: USE OF FIBEROPTIC BRONCHOSCOPE. CASE REPORT

Erika Ivonne Huanca Parisaca\* , Daniela Cintia De La Torre Maida\*

\*Medico Anestesiólogo HODE Oncológico CNS, El Alto – Bolivia.

**Correspondencia:** erika\_1108.1@hotmail.com, (591) 60670811 .

**Recibido:** 02/04/2026

**Aprobado:** 13/05/2026

#### RESUMEN

El manejo de la vía aérea difícil (VAD) en el paciente oncológico de cabeza y cuello sigue siendo un reto en Anestesiología por la implicancia de tener complicaciones graves en cuanto a la seguridad del paciente si esta no es abordada de manera óptima con una planificación adecuada. Las modificaciones anatómicas y funcionales asociadas al crecimiento tumoral e infiltración constituyen en la dificultad tanto para la ventilación e intubación, este caso la valoración anestésica y la selección de la técnica como ser la intubación en despierto son esenciales para disminuir la morbilidad. Se trata de un paciente de 54 años, con el diagnóstico de cáncer de parótida, sometido a parotidectomía de rescate y resección de masetero. En la visita preanestésica se evidencia limitación a la apertura bucal por lo que se realizó inducción con infusión de Dexmedetomidina y remifentanilo para una intubación en paciente despierto con fibrobroncoscopio, paciente pasa a cuidados intensivos en su postoperatorio inmediato. Una VAD prevista en pacientes oncológicos en especial que abarcan estructuras de cabeza y cuello es un reto importante para el anestesiólogo, por el gran compromiso de estructuras que implican la vía aérea superior que comprometen tanto la ventilación y la intubación, es por eso que el uso del fibrobroncoscopio y las técnicas de intubación en paciente despierto son herramientas importantes para un manejo de vía aérea de manera segura, eficiente disminuyendo las complicaciones que ella conlleva.

#### ABSTRACT

The management of the difficult airway (DA) in patients with head and neck cancer remains a major challenge in anesthesiology due to the risk of severe complications that may compromise patient safety when not adequately anticipated and planned. Anatomical and functional alterations related to tumor growth and tissue infiltration contribute significantly to difficulties in both ventilation and tracheal intubation. In this context, thorough preoperative airway assessment and appropriate selection of airway management techniques, such as awake intubation, are essential to reduce morbidity and mortality. We report the case of a 54-year-old patient diagnosed with parotid gland cancer, scheduled for salvage parotidectomy and masseter muscle resection. Preanesthetic evaluation revealed limited mouth opening, suggestive of an anticipated difficult airway. Sedation was achieved using dexmedetomidine and remifentanyl infusion, followed by successful awake fiberoptic intubation. The patient was transferred to the intensive care unit in the immediate postoperative period. Anticipated difficult airway in oncologic patients, those involving head and neck structures, represents a significant challenge for anesthesiologists due to the extent of airway compromise affecting both ventilation and intubation. Therefore, the use of fiberoptic bronchoscopy and awake intubation techniques constitutes a safe and effective strategy, allowing for optimal airway control while minimizing associated complications.

**Palabras clave:** Manejo de la vía aérea; Neoplasias de la parótida; Broncoscopia

**Keywords:** Airway Management; Parotid Neoplasms; Bronchoscopy

## Introducción

La vía aérea difícil (VAD) en el campo de la anestesiología, sigue siendo un desafío crítico y puede tener complicaciones graves en cuanto a la seguridad del paciente si no es abordada de la manera óptima. La valoración de la vía aérea y el abordaje previsto de una VAD es importante para realizar un plan adecuado para prevenir complicaciones graves que pueden desencadenar la hipoxia, daño tisular e inclusive la imposibilidad de ventilación e intubación (1). La VAD se intensifica en pacientes con tumores de cabeza y cuello, donde debido a la alteración anatómica causada por el crecimiento del tumor además de la terapéutica recibida, compromete de manera importante la permeabilidad de la vía aérea superior que como consecuencia dificulta el acceso a la misma (2).

En los tumores de cabeza y cuello, el cáncer de parótida abarca un 3-6 %, estos tumores pueden tener diversas manifestaciones clínicas dependiendo del tamaño del tumor, y el grado de invasión a estructuras vecinas, generando deformaciones externas que dificultan aún más el manejo de la vía aérea (3,4).

Los hallazgos particulares en estos pacientes son: disminución del lumen de las vías respiratorias, desplazamiento de la tráquea, disminución de la apertura bucal, lo que conlleva al incremento del riesgo de dificultad tanto para intubar como ventilar (5).

El fibrobroncoscopio es una herramienta esencial para el manejo seguro de una VAD (6). La intubación en paciente despierto bajo fibrobroncoscopio es recomendada en pacientes con alto riesgo de obstrucción de vía aérea y en vía aérea difícil (7,8).

El caso clínico muestra el manejo de la VAD en un paciente con Cáncer de parótida mediante el uso de fibrobroncoscopio, que permitió una intubación segura, minimizando el riesgo de complicaciones durante el proceso de la intubación. Se muestra la importancia clínica, estrategias y los beneficios de esta técnica en el contexto de alteraciones anatómicas evidenciadas en un Cáncer de parótida.

## Presentación del caso

Paciente sexo masculino de 54 años, maestro jubilado, residente de La Paz, aymara, dieta paleolítica, estilo de vida sedentario, sin antecedentes heredofamiliares asociados a neoplasias, con diagnóstico de Cáncer de parótida izquierda.

Paciente presenta masa en región de parótida desde 2012, la cual fue incrementando de volumen, en el año 2016 presenta desviación de comisura labial por lo que acude a Neurología Materno Infantil diagnosticándole parálisis facial, secundaria a TU de parótida, por lo cual le realizan una biopsia por Cirugía Maxilofacial con diagnóstico de Carcinoma adenoide quístico T4N2AM0 por lo que es referido a nuestra institución, paciente no acude hasta el 2022 a Consultorio externo de Cirugía Oncológica debido a negación de la patología y optar por medicina tradicional. En Consultorio Externo se evidencia TAC facial se evidencia infiltración de músculos masticadores, encía además de trismus por lo que es referido a radioterapia por estar fuera del alcance quirúrgico, realiza 22 sesiones de radioterapia concluyendo en junio del 2022 por lo cual se realiza junta médica para realizar cirugía de rescate.

**Valoración preanestésica:** Antecedentes de importancia: Biopsia de parótida bajo anestesia local en el 2016, Radioterapia 22 sesiones, Parálisis facial izquierda desde 2016. Paciente con limitación a la apertura bucal, dificultad para masticar, refiere alimentación licuada y con uso de popote, y presencia de sialorrea izquierda. Examen Físico: PA: 120/70 mmHg, FC: 65 LPM FR: 16 rpm, piel y mucosas eritrocianóticas, región facial con desviación de comisura labial y apertura palpebral izquierda, limitación de apertura bucal y articulación temporomandibular. Vía aérea: Distancia mentotiroidea 4 cm Distancia mentoesternal: 10 cm apertura bucal: 1.5cm BHD: II Mallampati: IV cuello corto y delgado. Valoración cardiológica: Soplo protomesosistólico II/IV en foco tricúspide. Laboratorios: Hb: 19 Hto: 56.3 Plaquetas: 179000 TP: 14 Act: 92 % INR: 1.09 Crea: 1.1 Urea: 21 NUS: 9.8 Glicemia 92 Na: 145



Potasio 4.6 Cloro:111. Estado Físico: III ASA. Plan anestésico: Anestesia General + PO inmediato en UTI.

**Manejo anestésico:** Se explicó al paciente la complejidad previsible de la intubación, así como todo el proceso que se iba a realizar incluida la intubación despierta, mostrándose colaborador en todo momento. Intraoperatorio: Se realizó una monitorización no invasiva con electrocardiograma, pulsioximetría y presión arterial no invasiva, posteriormente se canalizó una vía intravenosa de calibre 18G. Se administró oxígeno a 4l/min por puntas nasales, durante todo el procedimiento. Se procedió a administrar lidocaína 10% en aerosol sobre paladar y orofaringe, Atropina 0.5 mg IV, Hidrocortisona 100 mg IV. Se administró infusión de Dexmedetomidina 0.5 ug/kg/h Intravenosa y se inició la infusión de remifentanilo a 0.03

ug/kg/h, se utilizó fibrobroncoscopio cargado con TOT N° 6, se evidenció directamente epiglotis, pasando por debajo de la misma encontrando la glotis con intubación al primer intento, una vez intubado se procedió administrar Propofol a 2mg/kg peso y rocuronio 0.6 mg/kg. Durante todo el procedimiento no se evidenció desaturación manteniendo SpO2 mayor al 90%, no traumatismos ni hemorragias de cavidad oral. Se realizó mantenimiento con remifentanilo 0.2 ug/kg/min, sevoflurano a 2% y bolos de rocuronio

Paciente pasa a cuidados Intensivos posterior a culminación y procedimiento, por parotidectomía de rescate y resección muscular de masetero, posterior a 2 días intubado le realizan pruebas de ventilación mecánica logrando extubación con éxito y posterior traslado a sala común.



**Figura 1.** Perfil Lateral de paciente. Se evidencia región parotídea izquierda con aumento de volumen.



**Figura 2.** Perfil frontal de paciente. Se evidencia limitación de la apertura bucal (1.5 cm).

## Discusión

Una VAD prevista en pacientes oncológicos en especial que abarcan estructuras de cabeza y cuello es un reto importante para el anestesiólogo, por el gran compromiso de estructuras que implican la vía aérea superior que comprometen tanto la ventilación y la intubación, es por eso que el uso del fibrobroncoscopio y las técnicas de intubación

en paciente despierto son herramientas importantes para un manejo de vía aérea de manera segura, eficiente disminuyendo las complicaciones que ella conlleva.

Se trata de un paciente de 54 años con Cáncer de parótida con compromiso temporomandibular y del nervio facial, donde la evaluación preanestésica se evidencia asimetría facial, disminución de la apertura bucal menor a 2 cm que denota una VAD anticipada, por lo



que se optó por la técnica de intubación en despierto guiada por fibrobroncoscopio debido a la necesidad de mantener una ventilación espontánea durante todo el procedimiento y la imposibilidad de lograr una mayor apertura bucal por el trismus propio de la patología; su uso permitió la visualización directa, la introducción del tubo orotraqueal de manera directa.

El instrumento fibrobroncoscopio es el Gold estándar para el manejo de la VAD, y en situaciones en las que el laringoscopia o videolarinoscopio convencional no son efectivas o aptas, la literatura respalda el manejo de este en pacientes como patologías de cabeza y cuello donde hay alteraciones anatómicas propias de la patología. Ahmad et al, (2019) evidencio que el uso del fibrobroncoscopio en una VAD anticipada disminuyo las complicaciones como ser hipoxia o trauma de tejidos y además una tasa de éxito del 98%(9).

El uso de técnicas anestésicas de intubación en paciente despierto ofrece diversas ventajas como ser la evaluación continua de la función respiratoria, Frerk et al. (2020) mencionan la importancia de esta técnica en pacientes con anatomía compleja, además que la recomiendan como una técnica segura y efectiva para prevenir complicaciones severas (10,11). Este caso en particular por la patología de Cáncer en cabeza y cuello condiciona a un índice predictivo de intubación difícil, por lo que se decide utilizar la técnica de intubación en despierto. Xing – Ying et al, realizaron en el 2014 una revisión donde se evidencia la seguridad del uso de la Dexmedetomidina como parte de la técnica de intubación en paciente despierto. La Dexmedetomidina es un alfa 2 agonista, que además brinda analgesia, con ligera depresión respiratoria en casos de dosis elevadas que también se le asocia bradicardia y disminución de la presión arterial, por lo que Xing – Ying et al recomiendan dosis menores de 1ug/kg en un tiempo de 10 min, posterior infusión de 0.2-0.5 ug/kg/h; las benzodiacepinas, así como también los opioides reportan mayor incidencia de depresión respiratoria (12,13). Por lo cual se decidió el uso de la Dexmedetomidina para evitar la ansiedad, depresión respiratoria y que el paciente pueda

colaborar con el procedimiento.

A pesar del resultado exitoso del procedimiento, es necesario reconocer limitaciones del manejo realizado. La sedación con dexmedetomidina y remifentanilo permitió mantener la ventilación espontánea y la cooperación del paciente; sin embargo, el riesgo potencial de sedación insuficiente o excesiva está presente. Una sedación insuficiente podría haber generado ansiedad, intolerancia al procedimiento o imposibilidad de completar la intubación fibrobroncoscópica, mientras que una sedación excesiva pudo haber ocasionado depresión respiratoria, obstrucción de la vía aérea o pérdida de la ventilación espontánea. Por lo tanto, fue fundamental contar con un plan alternativo como la disponibilidad inmediata de dispositivos de rescate y equipo preparado para traqueostomía de emergencia

El abordaje multidisciplinario y la comunicación entre el equipo de cirugía oncológica de Cabeza y cuello, enfermería y Anestesiología permitió una adecuada planificación, anticipando las posibles complicaciones. La preparación preoperatoria, así como también la colaboración del paciente permitió la coordinación de la disponibilidad de diferentes dispositivos y el equipo de traqueostomía de urgencia ante el caso de falla del fibrobroncoscopio.

La importancia del uso del fibrobroncoscopio en la intubación en paciente despierto constituye una estrategia eficaz y segura en el manejo de una vía aérea anticipada principalmente en pacientes oncológicos de cabeza y cuello como ser en el cáncer de parótida. La valoración preanestésica es el pilar fundamental para una planificación y abordaje multidisciplinario.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses financiero, personal o institucional que pueda haber influido en la realización y publicación del presente trabajo.

**Declaración del uso de IA generativa:** Los autores declaran que no se utilizó inteligencia artificial generativa en la elaboración, redacción, análisis o interpretación de los contenidos del presente manuscrito.

## Referencias Bibliográficas

1. Law JA, Broemling N, Cooper RM, Drolet P, Duggan LV, Griesdale DE, et al. The difficult airway with recommendations for management—part 1: difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anaesth*. 2013;60(11):1089–118.
2. Benumof JL, Hagberg CA. Benumof's airway management: principles and practice. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2007.
3. Alsanie I, Rajab S, Cottom H, Adegun O, Agarwal R, Jay A, et al. Distribution and frequency of salivary gland tumours: an international multicenter study. *Head Neck Pathol*. 2022;16(4):1043–1054.
4. Carlson ER, Ord RA. Salivary gland malignancies. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2014;26(1):125–134.
5. Heidegger T, Gerig HJ, Ulrich B, et al. Validation of a simple algorithm for tracheal intubation: an analysis of 13,248 intubations. *Anesth Analg*. 2001;92(2):517–522.
6. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015;115(6):827–848.
7. Rosenstock CV, Thøgersen B, Afshari A, et al. Awake fiberoptic or awake videolaryngoscopic tracheal intubation in patients with anticipated difficult airway. *Anesth Analg*. 2012;116(1):103–113.
8. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2022;136(1):31–81.
9. Ahmad I, El-Boghdady K, Bhagrath R, Hodzovic I, McNarry AF, Mir F, et al. Difficult Airway Society guidelines for awake tracheal intubation (ATI) in adults. *Anaesthesia*. 2020;75(4):509–528.
10. Dey S, Borah TJ, Sonowal J, Pradhan D, Yunus M, Dev P. Comparison of safety and efficacy of dexmedetomidine versus propofol sedation for elective awake fiberoptic intubation. *J Pharmacol Pharmacother*. 2019;10(1):11–15.
11. Regional and topical anesthesia for awake endotracheal intubation. NYSORA. 2018. Disponible en: <https://www.nysora.com/techniques/head-and-neck-blocks/airway/regional-topical-anesthesia-awake-endotracheal-intubation/>
12. Ruiz Durán T, Castellanos Rosas GM. Intubación en paciente despierto con diagnóstico de tumor de células de Merkel. *Rev Chil Anest*. 2023;52(8):840–844.
13. He XY, Cao JP, He Q, Shi XY. Dexmedetomidine for the management of awake fiberoptic intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(1):CD009798.

# Seltrem

Remifentanilo 5 mg

**Alivio seguro, control absoluto.**

- Inicio de acción en 30 segundos ➡ control inmediato del dolor.
- Recuperación neurológica rápida y desconexión precoz de Ventilación Mecánica.
- Seguridad en pacientes críticos ➡ metabolismo independiente de hígado y riñón.
- Precisión analgésica en cirugías largas y cortas.





## MANEJO DE VÍA AÉREA DIFÍCIL EN NIÑO CON RUBINSTEIN TAYBI A GRAN ALTURA: REPORTE DE CASO.

### DIFFICULT AIRWAY MANAGEMENT IN A PEDIATRIC RUBINSTEIN TAYBI PATIENT AT HIGH ALTITUDE: CASE REPORT

Carla Daniela Choque Pardo\*<sup>ip</sup>, Roxana Sullca Torrez\*\*<sup>ip</sup>

\*Médico Anestesiólogo Pediatra. Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría, La Paz - Bolivia.

\*\*Médico Residente Anestesiología. Hospital General San Juan de Dios Corea, Oruro - Bolivia.

**Correspondencia:** draroxanamedicare@gmail.com, (591) 67698387.

Recibido: 24/04/2026

Aprobado: 15/05/2026

#### RESUMEN

**Introducción:** El síndrome de Rubinstein-Taybi (SRT) es una entidad genética autosómica dominante infrecuente (1:100.000–125.000 recién nacidos vivos). Sus rasgos craneofaciales (macroglosia, retrognatia, paladar ojival y dismorfias nasales) configuran una vía aérea difícil anticipada. Lo distintivo de este caso radica en el manejo en altura (La Paz, 3.640 msnm), escenario escasamente documentado en la literatura latinoamericana. **Presentación del caso:** Niña de 9 años, 25,2 kg, ASA II, con SRT, pectus excavatum sin repercusión hemodinámica y caries múltiple, programada para tratamiento dental integral bajo anestesia general. La vía aérea evidenció macroglosia franca; Mallampati no aplicable. Se realizó inducción inhalatoria con sevoflurano preservando ventilación espontánea, complementada con propofol, lidocaína y remifentanilo. La intubación nasotraqueal requirió tres intentos con calibres decrecientes (TET 5,0–4,5–4,0), exitosa por fosa nasal izquierda con TET 4,0, sin sangrado. **Discusión:** El caso ilustra los retos anestésicos propios del SRT y la necesidad de individualizar la evaluación preoperatoria. Las limitada aplicabilidad de escalas predictivas en pediatría obligan a basar la estrategia en los rasgos sindrómicos. La inducción inhalatoria con sevoflurano asociada a infusión endovenosa de remifentanilo, manteniendo la ventilación espontánea, junto con la disponibilidad de material para vía aérea difícil, permitió una intubación exitosa mediante el uso de tubos de calibres decrecientes.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Rubinstein-Taybi syndrome (RTS) is a rare autosomal dominant genetic condition (incidence: 1:100,000–125,000 live births). Its craniofacial features (macroglossia, retrognathia, high-arched palate, and nasal dysmorphism) suggest a potentially difficult airway. This case is notable for its management at high altitude (La Paz, 3,640 meters above sea level), a setting rarely documented in Latin American literature. **Case presentation:** A 9-year-old girl (25.2 kg, ASA physical status II) with RTS, pectus excavatum (without hemodynamic impact), and multiple dental caries was scheduled for comprehensive dental treatment under general anesthesia. Airway assessment revealed marked macroglossia; the Mallampati score was not applicable. An inhalational induction with sevoflurane was performed while preserving spontaneous ventilation, supplemented by propofol, lidocaine, and remifentanyl. Nasotracheal intubation required three attempts using progressively smaller tube sizes (endotracheal tube [ETT] sizes 5.0, 4.5, and 4.0); the procedure was successfully completed via the left nostril using a size 4.0 ETT, without bleeding. **Discussion:** This case illustrates the anesthetic challenges associated with RTS and the need to tailor the preoperative assessment to the individual patient. Inhalational induction while maintaining spontaneous ventilation, along with the availability of difficult airway equipment, enabled successful intubation using progressively smaller tube sizes.

**Palabras clave:** Síndrome de Rubinstein Taybi; Anestesia; Vía aérea difícil; Intubación nasotraqueal.

**Keywords:** Rubinstein Taybi syndrome; Anesthesia; Difficult airway; Nasotracheal intubation.



## Introducción

El síndrome de Rubinstein-Taybi (SRT) es un trastorno del desarrollo multisistémico causado por variantes heterocigotas patogénicas en el gen CREBBP (cromosoma 16p13.3, tipo RTS1) o en el gen EP300 (cromosoma 22q12.2, tipo RTS2), ambos codificantes de coactivadores transcripcionales con función acetiltransferasa de histonas (1,2). La mayor parte de los casos corresponde a mutaciones de novo, con una prevalencia estimada de 1 en 100.000 a 125.000 recién nacidos vivos (3). La descripción original data de 1963, cuando Jack Rubinstein y Hooshang Taybi identificaron una constelación fenotípica que incluía pulgares y primeros dedos del pie anchos, alteraciones faciales específicas y discapacidad intelectual de grado variable (4).

El fenotipo clásico comprende rasgos craneofaciales como cejas arqueadas con pestañas largas, nariz en pico con columela baja, fisuras palpebrales hacia abajo, paladar ojival, macroglosia y micrognatia o retrognatia variable (1,2). A nivel sistémico, alrededor de un tercio de los pacientes presenta cardiopatías congénitas, y son frecuentes las infecciones respiratorias recurrentes atribuibles a microaspiraciones o reflujo gastroesofágico (5). El primer consenso internacional sobre diagnóstico y manejo del SRT, publicado en 2024 en el Journal of Medical Genetics, estableció criterios cardinales y de apoyo, además de recomendaciones de seguimiento multidisciplinario (1).

Desde la perspectiva anestésica, el SRT plantea retos que emanan de las anomalías craneofaciales: la macroglosia franca, la posible retrognatia, el paladar alto y las variaciones nasales dificultan la ventilación con mascarilla, la laringoscopia directa y la intubación nasotraqueal (5, 6, 7). A ello se suma la imposibilidad frecuente de aplicar escalas predictivas como Mallampati en pacientes pediátricos no colaboradores, lo que obliga a fundamentar la estrategia en los rasgos clínicos del síndrome más que en índices cuantitativos (8). Otros hallazgos relevantes, como el pectus excavatum (presente en una fracción de los pacientes), pueden requerir evaluación cardio-

lógica y respiratoria adicional antes de la intervención (9).

La cirugía dental bajo anestesia general es una indicación recurrente en este síndrome, dado que las anomalías dentales y la cooperación limitada impiden el tratamiento ambulatorio convencional (7). Se presenta el caso de una paciente pediátrica con SRT y pectus excavatum sin repercusión hemodinámica, sometida a tratamiento dental integral bajo anestesia general, con manejo exitoso de vía aérea difícil nasotraqueal en tres intentos.

El aporte de este caso reporte radica en documentar el abordaje en altura (La Paz, 3.640 msnm) escenario con escasa representación en la literatura anestésica latinoamericana.

## Presentación del caso

Paciente femenina de 9 años, procedente de La Paz, Bolivia, cuenta con diagnóstico de síndrome de Rubinstein Taybi establecido por fenotipo clínico característico, sin confirmación genética previa por limitaciones de acceso a estudios moleculares en el sistema público. La madre niega alergias medicamentosas conocidas y refiere anestesia general previa para tratamiento dental integral cuatro años antes, sin complicaciones. Sin medicación habitual al momento de la intervención.



**Figura 1.** *Facies del paciente en el período preoperatorio. Se aprecian rasgos fenotípicos del SRT: cejas arqueadas con pestañas largas, nariz en pico con columela proyectada y boca entreabierta con protrusión lingual compatible con macroglosia.*



Evaluación preanestésica y hallazgos clínicos: Clasificación ASA II. Peso: 25,2 kg. Laboratorios preoperatorios: hemoglobina 13,6 g/dL, hematocrito 41%. Presión arterial basal: 83/54 mmHg. Valoración cardiológica: riesgo quirúrgico habitual, sin evidencia de compromiso hemodinámico significativo ni cardiopatía estructural relevante a pesar del pectus excavatum. Volumen sanguíneo circulante (VSC) calculado: 1.750 mL; pérdida sanguínea aceptable (PSA): 466 mL. La evaluación específica de la vía aérea arrojó los hallazgos resumidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Evaluación clínica de la vía aérea en la paciente con SRT.

| PARÁMETRO EVALUADO                          | HALLAZGOS                                                                              |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Perfil facial                               | Sin micrognatia severa evidente; no se descarta retrognatia leve                       |
| Relación maxilomandibular                   | Aparentemente conservada                                                               |
| Lengua                                      | Macroglosia franca, con posible impacto en ventilación con mascarilla y laringoscopia. |
| Paladar                                     | No valorable directamente; asociado frecuentemente a paladar ojival/alto en SRT.       |
| Dentición                                   | Mal estado general, con múltiples caries.                                              |
| Distancia tiromentoniana                    | No valorable por cooperación limitada                                                  |
| Protrusión mandibular                       | No valorable por edad y falta de cooperación                                           |
| Movilidad cervical                          | Conservada, sin limitación aparente                                                    |
| Implantación auricular y rasgos sindrómicos | Sin alteraciones evidentes adicionales                                                 |
| Mallampati                                  | No aplicable en paciente pediátrica no colaboradora                                    |

Ante la imposibilidad de aplicar escalas predictivas convencionales, la planificación se fundamentó en los rasgos craneofaciales y en la experiencia previa registrada. Se decidió intubación nasotraqueal con disponibilidad de tubos de calibres decrecientes y equipamiento de rescate para vía aérea difícil (8,9).



Figura 2. Pectus excavatum de la paciente con rasgos cardinales del SRT.

Razonamiento diagnóstico, barreras y pronóstico Los métodos diagnósticos aplicados incluyeron exploración física dirigida, revisión de antecedentes anestésicos previos, hemograma preoperatorio y valoración cardiológica con electrocardiograma y evaluación clínica.

La confirmación genética mediante secuenciación de CREBBP o EP300 no se realizó por limitaciones de acceso y costo en el sistema público de salud, aunque el fenotipo observado es consistente con los criterios cardinales del consenso internacional de 2024 (1,12).

Se identificó 1 barrera relevante durante la evaluación. La barrera cognitiva, derivada de la discapacidad intelectual inherente al síndrome, impidió la colaboración para escalas predictivas de vía aérea y limitó la valoración subjetiva del dolor.

En el razonamiento diagnóstico preoperatorio se consideraron diagnósticos diferenciales compatibles con fenotipos sindrómicos superpuestos (como Cornelia de Lange, Floating Harbor y Say Barber Biesecker), descartados clínicamente por la presencia combinada de pulgares y primeros dedos anchos, rasgos faciales característicos y retraso psicomotor global (1,3).

Desde el punto de vista pronóstico, la expectativa de vida en SRT es cercana a la de la población general cuando se mantiene un seguimiento multidisciplinario adecuado (1,3). Los riesgos a mediano y largo plazo incluyen infecciones respiratorias recurrentes, obesidad, trastornos del sueño, queloides y un riesgo aumentado de tumores benignos y malignos de baja frecuencia (1,3). En el plano anestésico, cada intervención futura debe considerarse como vía aérea difícil anticipada, y requerirá reevaluación preanestésica exhaustiva, especialmente si aparecen cambios en el pectus excavatum, nueva patología cardiovascular o desarrollo de obesidad.

**Manejo transanestésico:** La paciente ingresó tranquila al quirófano. Se efectuó monitorización básica tipo I (ECG, SpO<sub>2</sub>, presión arterial no invasiva). Signos vitales basales: frecuencia cardíaca 89 lpm, frecuencia respiratoria 20 rpm, saturación de oxígeno 93% (valor esperado para la altitud de La Paz, 3.640 msnm 88 %-94%), presión arterial 84/54 mmHg. No se administró premedicación previa. Se inició inducción inhalatoria con sevoflurano a 2, 4 y 6 vol% en volumen inhalatorio, manteniendo ventilación espontánea durante todo el proceso de inducción. Alcanzada la profundidad anestésica adecuada, se canalizó vía venosa periférica en miembro superior izquierdo con catéter N° 22. Se completó la inducción con lidocaína 1 mg/kg intravenosa, propofol 2 mg/kg y remifentanilo en infusión a 0,2–0,3 mcg/kg/min. Se verificó la permeabilidad de ambas fosas nasales mediante hisopos estériles y se evidenció mayor permeabilidad en la fosa nasal izquierda. Se realizó laringoscopia directa con hoja Macintosh N.º 3. Previa lubricación de la fosa nasal con lidocaína en gel, se efectuaron tres intentos de intubación nasotraqueal: el

primero, con tubo endotraqueal (TET) N° 5,0, fue fallido al no poder avanzar a través de la fosa nasal izquierda; el segundo intento, con TET N.º 4,5, tampoco tuvo éxito por la misma fosa. En el tercer intento, con TET N° 4,0 con globo, se logró la intubación nasotraqueal a través de la fosa nasal izquierda. Durante el procedimiento se evidenció paladar en ojiva, sin sangrado. La intubación se completó exitosamente, con signos vitales estables en todo momento. El tubo fue fijado con técnica cruzada, y se inició ventilación mecánica en modo presión controlada (PCV): presión inspiratoria 12–15 cmHO, frecuencia respiratoria programada 16–20 rpm, PEEP 4 cmHO.

El mantenimiento anestésico se realizó con sevoflurano 1–2% en volumen inhalatorio y remifentanilo en perfusión continua a 0,1–0,15 mcg/kg/min. Los fármacos adyuvantes administrados durante el procedimiento fueron: cefazolina 30 mg/kg (profilaxis antibiótica), dexametasona 0,15 mg/kg (prevención de edema de la vía aérea superior y antiemético), Metamizol 20 mg/kg (analgesia perioperatoria), ondansetrón 0,15 mg/kg (profilaxis antiemética) y ácido tranexámico 10 mg/kg (profilaxis hemostática en cirugía oral).

La emersión fue espontánea, con recuperación adecuada del automatismo ventilatorio, lo que permitió la extubación sin complicaciones. Durante el traslado a la unidad de recuperación posanestésica (URPA) se administró oxígeno suplementario por cánula nasal a 2 L/min. En la URPA se mantuvo monitorización por 30 minutos con aporte de oxígeno suplementario por cánula nasal a 1–2 L/min titulado para mantener SpO<sub>2</sub> ≥92%, valor consistente con los rangos basales esperados para la población pediátrica residente en altura. La saturación se mantuvo estable en 93–96% durante todo el período, sin episodios de desaturación significativa ni laringoespasma. El oxígeno suplementario se retiró progresivamente antes del egreso de la URPA, manteniendo la paciente SpO<sub>2</sub> basal (93%) al aire ambiente. El dolor posoperatorio, valorado con escala conductual FLACC dada la limitación cognitiva, se mantuvo en rangos leve fue menor a 2 sin presencia de náuseas o vómitos.

## Discusión

El SRT representa uno de los síndromes genéticos con mayor implicación anestésica en la práctica pediátrica. Las anomalías craneofaciales características (macroglia, retrognatia variable, paladar ojival y dismorfias nasales) son el sustrato anatómico de una vía aérea difícil que puede presentarse tanto en la ventilación con mascarilla como en la laringoscopia e intubación (5,6). En el caso presentado, la macroglia franca visible fue el hallazgo dominante de la evaluación preanestésica y condicionó la selección de la técnica anestésica desde el inicio.

Un aspecto relevante en la evaluación de estos pacientes es la imposibilidad práctica de aplicar escalas predictivas convencionales de vía aérea difícil, como la clasificación de Mallampati, en niños no colaboradores. Esta limitación, reconocida en las guías actuales de vía aérea difícil pediátrica, obliga a fundamentar la predicción en los rasgos sindrómicos y en la revisión de antecedentes anestésicos previos (8,9). En este caso, el antecedente de una anestesia general sin complicaciones cuatro años antes aportó información valiosa (aunque no garantizaba condiciones idénticas) y motivó la elección de un abordaje similar con medidas de seguridad adicionales.

La inducción inhalatoria con sevoflurano asociada a infusión endovenosa de remifentanilo es la técnica ampliamente utilizada en pediatría cuando se anticipa dificultad para el manejo de la vía aérea, porque preserva la ventilación espontánea hasta alcanzar la profundidad anestésica suficiente (5, 6,10). A diferencia de la inducción intravenosa con relajantes neuromusculares, el sevoflurano permite interrumpir la inducción si se detecta obstrucción o si la ventilación resulta imposible, lo que otorga un margen de seguridad en escenarios de vía aérea incierta (9,10). El perfil hemodinámico favorable y la rápida recuperación de la conciencia en caso de abortar el procedimiento son ventajas adicionales en este contexto (10).

La intubación nasotraqueal requirió tres intentos con calibres decrecientes. Este patrón (que refleja variaciones anatómicas en las fosas

nasales más que dificultad laringoscópica) está documentado en casos de SRT y en síndromes con dismorfias nasales similares (5, 6, 7). La selección progresiva de calibres menores es una conducta correcta, y la resolución en tres intentos con material convencional fue un resultado favorable. Las guías de la Sociedad Americana de Anestesiología de 2022 recomiendan limitar los intentos de intubación y considerar de manera temprana dispositivos alternativos (videolaringoscopia, fibroscopio flexible) cuando el primer o segundo intento fracasan (9). En el caso analizado, la disponibilidad de este equipamiento como respaldo, aunque no fue necesario utilizarlo, es parte de la preparación estándar ante vía aérea difícil anticipada (13).

El pectus excavatum, presente en la paciente, es una anomalía de la pared torácica anterior que puede asociarse a compresión cardiopulmonar variable según su gravedad. La evaluación preoperatoria mediante valoración cardiológica (que en este caso descartó compromiso hemodinámico significativo) es obligatoria antes de cualquier intervención quirúrgica bajo anestesia general (11). En el contexto del SRT, la coexistencia de pectus excavatum añade una capa adicional de complejidad a la evaluación perioperatoria, que debe abordarse con un enfoque multidisciplinario (1).

La macroglia, además de su impacto en la vía aérea, puede dificultar el retiro del tubo endotraqueal si hay edema lingual posoperatorio. La dexametasona administrada en este caso cumple un doble propósito: reducir el edema de la vía aérea superior (especialmente relevante tras maniobras de intubación múltiple) y contribuir a la profilaxis antiemética (5). El uso de ácido tranexámico se consideró adecuado por el riesgo hemorrágico asociado a la cirugía oral con extracciones dentarias, mientras que la cefazolina proporcionó la profilaxis antibiótica estándar para este tipo de procedimiento. El elemento que distingue este caso de otros reportes publicados sobre manejo anestésico en SRT es el escenario de altura (La Paz, 3.640 msnm), donde la presión barométrica reducida (alrededor de 495 mmHg) y la consecuente

menor presión parcial de oxígeno inspirado condicionan una hipoxia hipobárica crónica fisiológicamente compensada en la población residente. Los valores basales de SpO<sub>2</sub> en niños sanos a esta altitud se sitúan habitualmente entre 88% y 94%, cifras que serían interpretadas como hipoxemia significativa al nivel del mar. En el SRT, esta condición ambiental se superpone a una vía aérea anatómicamente comprometida y al riesgo aumentado de eventos respiratorios perioperatorios descritos en el síndrome (5,6). El manejo anestésico en altura exige, por tanto, ajustar la oxigenoterapia perioperatoria (incluida la preoxigenación, el aporte intraoperatorio y el oxígeno suplementario durante el traslado y la URPA), redefinir los umbrales de alarma de los monitores para evitar falsas señales de desaturación y mantener una vigilancia estrecha durante la fase de emersión, momento en el que la disminución del estímulo ventilatorio puede precipitar desaturaciones más profundas que en pacientes a baja altitud.

Desde la perspectiva del manejo integral, la comunicación preoperatoria del equipo de anestesiología con el servicio de odontopediatría, la planificación anticipada del material necesario y la participación de un anestesiólogo con experiencia en vía aérea difícil pediátrica fueron factores determinantes. El consenso internacional de 2024 sobre SRT subraya la importancia del abordaje multidisciplinario y de la anticipación de los riesgos anestésicos en cada intervención (1,2).

Como conclusiones podemos decir que este caso deja cuatro lecciones principales. Primero, que en el SRT la sola presencia de rasgos sindrómicos craneofaciales obliga a tratar cada acto anestésico como una vía aérea difícil anticipada, incluso cuando existe antecedente de anestesia previa sin complicaciones. Segundo, que la inducción inhalatoria con preservación de la ventilación espontánea sigue siendo la técnica más segura cuando la dificultad se anticipa y las escalas predictivas no son aplicables. Tercero, que la preparación escalonada del material (tubos de calibres decrecientes, dispositivos de vía aérea difícil ala mano y equipo multidisciplina-

rio presente transforma un escenario potencialmente crítico en un procedimiento seguro.

**Agradecimientos:** Las autoras agradecen al equipo del Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría por su colaboración en el manejo de este caso.

**Conflicto de intereses:** Las autoras declaran no tener conflictos de intereses.

**Declaración de uso de IA generativa:** Se utilizó asistencia de IA generativa para el apoyo en la redacción y estructuración del manuscrito. Las autoras revisaron, verificaron y asumen la responsabilidad del contenido final publicado.

### Referencias Bibliográficas

1. Lacombe D, Bloch-Zupan A, Bredrup C, Cooper EB, Houge SD, García-Miñaur S, et al. Diagnosis and management in Rubinstein-Taybi syndrome: first international consensus statement. *J Med Genet.* 2024;61(6):503-519. doi: 10.1136/jmg-2023-109438.
2. Van Gils J, Magdinier F, Fergelot P, Lacombe D. Rubinstein-Taybi Syndrome: A Model of Epigenetic Disorder. *Genes (Basel).* 2021;12(7):968. doi: 10.3390/genes12070968.
3. Stevens CA. Rubinstein-Taybi Syndrome. In: Adam MP, Feldman J, Mirzaa GM, Pagon RA, Wallace SE, Amemiya A, editors. *GeneReviews®* [Internet]. Seattle (WA): University of Washington; 2002 [Updated 2023 Nov 9]. Available from:
4. Rubinstein JH, Taybi H. Broad thumbs and toes and facial abnormalities: a possible mental retardation syndrome. *Am J Dis Child.* 1963;105(6):588-608. doi: 10.1001/archpedi.1963.02080040590010.
5. Kocamanoglu IS, Uzun S, Eti Z, Gogus FY. Anaesthetic management of children with Rubinstein-Taybi syndrome. *J Anesth.* 2010;24(3):429-432. doi: 10.1007/s00540-010-0909-9.
6. Patel SM, Hakim M, Krishna SG, Tobias JD. Anesthetic implications in Rubinstein-Taybi syndrome. *J Med Cases.* 2015;6(11):534-536. doi: 10.14740/jmc2310w.

7. Yamashita S, Yoshida K, Kaneda T, Yoshida T. General anesthetic management for dental surgery in an adult patient with Rubinstein-Taybi syndrome. *JA Clin Rep*. 2023;9:28. doi: 10.1186/s40981-023-00621-z.
8. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2022;136(1):31-81. doi: 10.1097/ALN.0000000000004002.
9. Oliveira FR, Barreto CKE, Lima LC, Neves ML, Sá RA, Tenório SB, et al. Recommendations from the Brazilian Society of Anesthesiology (SBA) for difficult airway management in pediatric care. *Braz J Anesthesiol*. 2024;74(1):101. doi: 10.1016/j.bjane.2023.08.003.
10. Au Yong PS, Evangeline Lim HL. Anesthetic management of an Asian pediatric patient with Rubinstein-Taybi syndrome for dental surgery. *J Med Cases*. 2021;11(5):148-151. doi: 10.14740/jmc3406.
11. Stein ML, Sarmiento Argüello LA, Staffa SJ, Heunis J, Egbuta C, Flynn SG, et al. Airway management in the paediatric difficult intubation registry: a propensity score matched analysis of outcomes over time. *EClinicalMedicine*. 2024;69:102461. doi: 10.1016/j.eclinm.2024.102461.
12. Lee YR, Lin YC, Chang YH, Huang HY, Hong YK, Aala WJF, et al. Genetic diagnosis of Rubinstein-Taybi syndrome with multiplex ligation-dependent probe amplification (MLPA) and whole-exome sequencing (WES): case series with a novel CREBBP variant. *Front Genet*. 2022;13:848879. doi: 10.3389/fgene.2022.848879.
13. Low A, Hunter D, Baboolal HA. Methodical control of the difficult pediatric airway: two case reports. *J Med Case Rep*. 2023;17:98. doi: 10.1186/s13256-023-03788-2.



# Dilor

## Paracetamol I.V. 1 g

Paracetamol infusión 1 g/100 mL

### Para el control del dolor intrahospitalario



Primera línea en el manejo del dolor postquirúrgico



Eficaz para el control del dolor clínico



Indicado para la reducción de la fiebre en niños y adultos



Vía IV

Solución estéril para infusión





## DÉFICIT NEUROLÓGICO POSTOPERATORIO EN PACIENTE PEDIÁTRICO CON QUISTE ARACNOIDEO NO DIAGNOSTICADO TRAS ANESTESIA COMBINADA: REPORTE DE CASO

### POSTOPERATIVE NEUROLOGICAL DEFICIT IN A PEDIATRIC PATIENT WITH AN UNDIAGNOSED ARACHNOID CYST AFTER COMBINED ANESTHESIA: A CASE REPORT

Adriana Luna Aruquipa\* , Carla Daniela Choque Pardo\*\* , Bernarda Mariel Villarroel Olivera\*\*\*

\* Médico Residente Anestesia Pediátrica Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría, La Paz – Bolivia.

\*\* Médico Anestesiólogo Pediatra Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría, La Paz – Bolivia.

\*\*\* Médico Anestesiólogo Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría, La Paz – Bolivia.

**Correspondencia:** adriana.luna60542165@gmail.com, (591) 60542165

**Recibido:** 15/04/2026

**Aprobado:** 16/05/2026

#### RESUMEN

**Introducción:** Los quistes aracnoideos constituyen las lesiones quísticas intracraneales más frecuentes en la población pediátrica. Muchos de ellos permanecen asintomáticos y son diagnosticados de forma incidental mediante estudios de neuroimagen. **Caso clínico:** Se presenta el caso de un paciente masculino de 3 años, a quien se realizó anestesia general balanceada asociada a bloqueo subaracnoideo sin incidentes intraoperatorios aparentes. En la unidad de recuperación postanestésica presentó depresión respiratoria y bradicardia, que respondieron a maniobras de reanimación iniciales. Posteriormente persistió con somnolencia y fluctuaciones del estado de conciencia, motivo por el cual se solicitó tomografía axial computarizada, identificándose una lesión compatible con quiste aracnoideo intracraneal. **Discusión:** Los quistes aracnoideos pueden permanecer clínicamente no reconocidos en pacientes pediátricos y manifestarse en el perioperatorio con síntomas neurológicos inespecíficos. La relevancia de la presentación de este caso radica en la asociación temporal entre anestesia general, anestesia raquídea y un evento neurológico postoperatorio, sin establecer causalidad directa, pero destacando la importancia de la anamnesis neurológica dirigida, la vigilancia en URPA y el abordaje multidisciplinario oportuno.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Arachnoid cysts are the most common intracranial cystic lesions in the pediatric population. Many remain asymptomatic and are diagnosed incidentally via neuroimaging studies. **Case report:** We present the case of a 3-year-old male patient who underwent balanced general anesthesia combined with a subarachnoid block, with no apparent intraoperative incidents. In the post-anesthesia care unit (PACU), he exhibited respiratory depression and bradycardia, which responded to initial resuscitation maneuvers. Subsequently, he continued to show drowsiness and fluctuating levels of consciousness; a computed tomography (CT) scan was therefore requested, revealing a lesion consistent with an intracranial arachnoid cyst. **Discussion:** Arachnoid cysts may remain clinically undetected in pediatric patients and manifest during the perioperative period with nonspecific neurological symptoms. A targeted patient history and clinical suspicion in the face of an atypical postoperative course can guide the diagnosis. The significance of this case lies in the temporal association between general anesthesia, spinal anesthesia, and a postoperative neurological event; while direct causality is not established, the case highlights the importance of a targeted neurological history, monitoring in the PACU, and a timely multidisciplinary approach.

**Palabras clave:** Quistes Aracnoideos, Anestesia Combinada, Anestesia Pediátrica, Evento Adverso.

**Keywords:** Arachnoid Cysts, Combined Anesthesia, Pediatric Anesthesia, Adverse Event

## Introducción

Los quistes aracnoideos (QA) son colecciones de líquido ceforraquídeo contenidas dentro de una membrana aracnoidea, y representan las lesiones quísticas intracraneales más frecuentes y clínicamente significativas en la edad pediátrica (1,2); con una prevalencia en esta población entre 0.8 y 2.6% (3). Usualmente se clasifican en función de su localización y las manifestaciones clínicas dependen de la edad, localización, tamaño y forma de presentación por mecanismos de 1) compresión o irritación 2) efecto de masa; y 3) trastornos en la circulación del líquido ceforraquídeo (3). Su localización más habitual es la fosa craneal media (FCM), y se consideran clínicamente silentes descubiertos incidentalmente mediante estudios de neuroimagen realizados por otros motivos (1). Sin embargo, algunos pacientes pueden presentar manifestaciones neurológicas sutiles, como cefalea, crisis epilépticas, alteraciones del comportamiento, retraso en hitos del desarrollo o trastornos neuropsicológicos de baja especificidad (4). Así mismo, se postula que síntomas psicológicos son más fiables que aquellos producidos por una presión intracraneal (PIC) elevada pero pueden ser sutiles y no ser percibidos por la familia o el médico sin prueba adecuada (5).

Desde el punto de vista anestésico, la presencia de una lesión intracraneal no diagnosticada plantea desafíos importantes. La valoración suele apoyarse en antecedentes aportados por la familia, examen físico y estudios complementarios básicos; sin embargo, signos neurológicos discretos o episodios intermitentes pueden pasar inadvertidos, especialmente en niños pequeños; lo que puede condicionar la elección de la técnica anestésica y dificultar la interpretación de eventos postoperatorios inesperados.

Una técnica anestésica combinada (anestesia general y técnicas neuroaxiales) en pacientes con una posible alteración intracraneal no identificada genera interrogantes sobre el efecto de los cambios en la dinámica del líquido ceforraquídeo (LCR) y su manifestación clínica en el postoperatorio. Aunque la evidencia disponible no permite establecer relaciones

causales definitivas en todos los casos, la aparición de síntomas neurológicos tras el procedimiento obliga a una evaluación integral (6–8).

Se presenta el caso de un paciente pediátrico sin antecedentes aparentes, sometido a orquidopexia electiva bajo anestesia general y bloqueo subaracnoideo, quien desarrolló alteración neurológica en el postoperatorio inmediato, identificándose posteriormente un quiste aracnoideo intracraneal no diagnosticado previamente. El objetivo de este reporte es describir el caso y discutir sus implicaciones para la evaluación preanestésica, la selección de técnica anestésica y la vigilancia postoperatoria.

La particularidad del caso radica en que el quiste aracnoideo no fue un hallazgo incidental aislado, sino que fue identificado de manera inesperada posterior a un evento de déficit neurológico posanestésico mediante un estudio de imagen en un niño sin antecedentes patológicos aparentes, lo que resalta el valor de la reanamnesis y de la sospecha clínica en anestesia pediátrica.

## Presentación del caso

Paciente masculino de 3 años de edad, con peso de 15,4 kg y talla de 96 cm, programado de manera electiva para orquidopexia derecha por un diagnóstico de criptorquidia derecha. En la valoración preanestésica no se comunicaron antecedentes patológicos familiares, perinatales, ni personales (quirúrgicos y anestésicos) relevantes. El desarrollo psicomotor fue reportado por la madre como adecuado. Durante el examen físico se encontraba activo, reactivo, con adecuada respuesta a estímulos externos, pupilas isocóricas y reactivas, sin alteración aparente del estado de conciencia; mecánica ventilatoria conservada y estabilidad hemodinámica. Se confirmó la ausencia de testículo derecho en bolsa escrotal. Los signos vitales preoperatorios fueron: presión arterial 90/56 mmHg, frecuencia cardíaca 102 latidos por minuto (lpm), frecuencia respiratoria 24 respiraciones por minuto (rpm) y temperatura 36,6 °C. Los estudios de laboratorio prequirúrgicos reporta-

ron hematocrito 40%, hemoglobina 13.6 g/dl, plaquetas 311000/mcl, INR 1.15, TP 12.5 seg, Act 77.3%, glicemia 98 mg/dl, creatinina 0.5 mg/dl. Fue catalogado como un paciente como ASA I.

A su ingreso a quirófano el niño se encontraba con ayuno de 8 horas, despierto y tranquilo, sin necesidad de premedicación. Se realizó monitorización estándar, registrándose presión arterial de 86/52 mmHg, frecuencia cardiaca de 110 lpm y saturación de oxígeno de 96%. La inducción anestésica se realizó con sevoflurano inhalado al 5% hasta obtener una vía venosa periférica en miembro superior izquierda Nro 22, completándose la misma con fentanilo 20 mcg (1.3 mcg/kg) IV y propofol 20 mg (1.3 mg/kg) IV. El mantenimiento se efectuó con Sevoflurano al 2%. Se aseguró la vía aérea con una máscara laríngea número 2 bajo ventilación mecánica controlada por volumen con los siguientes parámetros: Volumen Tidal 120 ml (7.8 ml/kg), FR 20 rpm, FiO2 de 70%, P.Pico 17 cmH2O, sin PEEP. Como técnica anestésica complementaria se optó por anestesia raquídea con el paciente en decúbito lateral izquierdo, sin dificultades en la palpación y ubicación del espacio interespinoso L4-L5 mediante una punción única al primer intento con aguja Quincke 26G, tras obtener LCR en cristal roca se administró 4.5 mg (0.3 mg/kg) de bupivacaína hiperbárica al 0,5%. Como coadyuvantes intravenosos se administraron cefazolina 620 mg (40 mg/kg) IV, dexametasona 2.5 mg (0.16 mg/kg) IV y paracetamol 230 mg (15 mg/kg) IV. Durante el periodo transanestésico la frecuencia cardiaca se mantuvo entre 88 – 96 lpm y la presión arterial media entre 68 y 71 mmHg. Se administraron 250 ml de solución glucosalina con un balance hídrico negativo en 15 ml. La cirugía tuvo una duración de 25 minutos y el tiempo anestésico fue de 45 minutos.

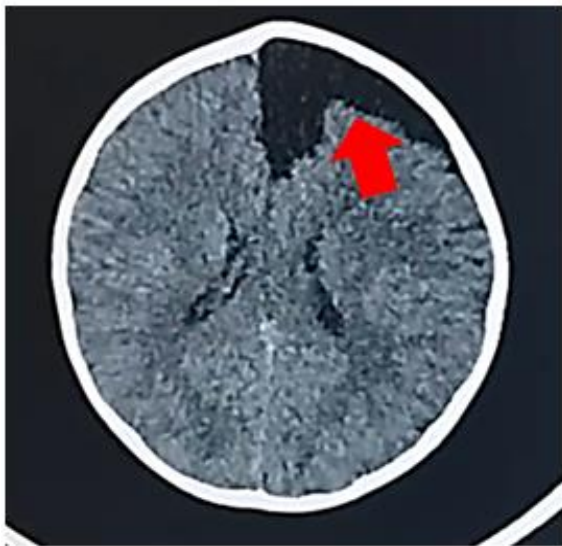
El paciente pasó a la unidad de recuperación posanestésica (URPA) bajo efectos anestésicos residuales, con ventilación espontánea, sin datos de obstrucción ni dificultad respiratoria, con presión arterial de 80/51 mmHg, frecuencia cardiaca de 100 lpm, frecuencia respiratoria de 20 rpm, saturación periférica de oxígeno (SpO2) 100% con aporte de oxígeno por máscara facial

a 4 l/min y Aldrete 8/10. Sin embargo, a los 10 minutos presentó depresión respiratoria (frecuencia respiratoria 8 rpm y SpO2 70%) y bradicardia secundaria (frecuencia cardiaca 68 lpm), por lo que requirió ventilación asistida con bolsa-mascarilla con respuesta satisfactoria; las pupilas se mantuvieron isocóricas y reactivas. Posteriormente, tras 2 horas de vigilancia en URPA y tras una recuperación adecuada fue trasladado a sala de internación despierto, activo y reactivo, con Aldrete 10/10 y Bromage modificado de IV/IV; sin embargo, a los 45 minutos de encontrarse en su unidad presentó períodos de somnolencia y fluctuación del estado de conciencia, descritos con una puntuación de Glasgow de 13/15 y 15/15.

Ante la evolución neurológica no habitual, se decidió realizar una tomografía simple de encéfalo, en la que se evidenció una lesión compatible con quiste aracnoideo intracraneal Galassi tipo II (Figura 1) por lo que fue pertinente realizar una reanamnesis en la cual madre refirió de manera tardía antecedentes de episodios de ausencia previos a su internación, dato no señalado en la evaluación inicial. Fue valorado por el servicio de neurocirugía el cual concluyó con los diagnósticos de agenesia de lóbulo frontal, síndrome convulsivo tipo ausencia y quiste aracnoideo, sin necesidad de conducta quirúrgica; y por la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) quienes por el deterioro neurológico presentado deciden su transferencia a dicho servicio.

Durante su estancia en UCIP se mantuvo hemodinámicamente estable y con oxigenoterapia suplementaria por puntas nasales. Continuó con tendencia a la somnolencia y episodios de ausencia las primeras 12 horas del postoperatorio y posteriormente tras encontrarse asintomático y sin necesidad de tratamiento farmacológico fue trasladado nuevamente a sala de cirugía a los 2 días de su ingreso a UCIP; finalmente fue dado de alta hospitalaria. Con el propósito de organizar la secuencia temporal del evento clínico, los diagnósticos considerados y las intervenciones realizadas, se presenta una tabla cronológica de los principales hitos perioperatorios (Tabla 1).





**Figura 1.** Tomografía axial computarizada de encéfalo en el postoperatorio inmediato. Se observa imagen compatible con quiste aracnoideo de fosa craneal media, clasificado como Galassi tipo II, señalado con flecha roja.

Discusión

Los quistes aracnoideos intracraneales, especialmente aquellos localizados en la fosa craneal media, pueden cursar asintomáticos o con síntomas poco específicos (1,2,4).

La cefalea, las crisis convulsivas y ciertos déficits neurológicos son manifestaciones conocidas; sin embargo, en pacientes pediátricos, los antecedentes neurológicos pueden expresarse mediante conductas o episodios intermitentes difíciles de identificar, como desconexiones breves, somnolencia inapropiada, retraso en hitos del desarrollo, alteraciones del lenguaje o

cambios en el comportamiento (1,4,5). Por ello, la valoración preanestésica no debe limitarse a interrogar antecedentes mayores, sino incluir preguntas dirigidas sobre neurodesarrollo y episodios neurológicos paroxísticos. Uno de los elementos más relevantes identificado es el valor de la reanamnesis ya que solo después del evento postoperatorio, la madre mencionó episodios previos de ausencia.

Desde el punto de vista anestésico, la asociación entre la anestesia general, el bloqueo subaracnoideo y la aparición de síntomas neurológicos obliga a considerar una posible interacción entre el acto anestésico y una patología intracraneal subyacente. No obstante, es importante señalar que en este caso no es posible demostrar una asociación causal directa entre la técnica neuroaxial y la alteración clínica observada.

**Tabla 1.** Hitos clínicos, diagnósticos e intervenciones durante el periodo perioperatorio

| MOMENTO          | HITO CLÍNICO                                                                                                                                            | DIAGNÓSTICO/INTERVENCIÓN                                                                 |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Preoperatorio    | Niño de 3 años, ASA I, sin antecedentes referidos inicialmente, programado para orquidopexia derecha. Anestesia general balanceada + anestesia espinal. | Evaluación preanestésica y programación quirúrgica electiva.                             |
| Intraoperatorio  | Procedimiento sin incidentes aparentes.                                                                                                                 | Máscara laríngea, ventilación mecánica y bupivacaína hiperbárica intratecal.             |
| URPA, 10 minutos | Depresión respiratoria, SpO <sub>2</sub> 70%, bradicardia secundaria.                                                                                   | Ventilación asistida con bolsa-mascarilla y soporte inicial.                             |
| Salida de URPA   | Despierto, Aldrete 10/10, Bromage IV/IV                                                                                                                 | Pasa a sala de cirugía                                                                   |
| Sala cirugía     | Somnolencia y Glasgow fluctuante 13/15–15/15.                                                                                                           | Sospecha de evento neurológico postoperatorio; solicitud de TAC de encéfalo.             |
| Neuroimagen      | TAC compatible con quiste aracnoideo Galassi tipo II.                                                                                                   | Diagnóstico de lesión no conocida previamente. Sin necesidad de conducta neuroquirúrgica |
| Reanamnesis      | Madre refiere episodios previos de ausencia.                                                                                                            | Identificación de antecedente neurológico no señalado inicialmente.                      |
| UCIP             | Persistencia inicial de somnolencia y episodios de ausencia.                                                                                            | Monitorización, manejo conservador y vigilancia.                                         |
| Evolución        | Mejoría clínica progresiva a las 48 horas.                                                                                                              | Traslado a sala y alta hospitalaria.                                                     |



La evolución y el desenlace podrían explicarse por múltiples factores, entre ellos la existencia de una lesión intracraneal previamente no diagnosticada, una susceptibilidad neurológica preexistente, un evento perioperatorio que actuó como desencadenante clínico (6–11) o una posible alteración de la dinámica de líquido ceforraquídeo y la presión intracraneal asociados a una anestesia epidural y probable punción dural ya que una secreción activa de líquido o presión en el QA con la participación del cotransportador Na-K-2Cl y la teoría del gradiente osmótico, podrían promover el flujo unidireccional de LCR. La presentación clínica de las lesiones cerebrales sintomáticas puede variar según la ubicación y la presencia de otros factores, como la ventriculomegalia, el efecto de masa +/- desplazamiento de la línea media asociado y los tipos de estructuras afectadas (9).

A pesar de esta limitación, se identifican implicaciones prácticas. En pacientes pediátricos con historia sugerente de crisis de ausencia, alteraciones conductuales, retraso del desarrollo o síntomas neurológicos no aclarados, la evaluación preanestésica debería ser más detallada y orientada. Aunque no está indicado ni es factible solicitar estudios de neuroimagen de rutina a todos los pacientes pediátricos aparentemente sanos, sí resulta razonable ampliar el interrogatorio cuando existan datos clínicos sugerentes de las alteraciones mencionadas.

Asimismo, se resalta la importancia de la unidad de recuperación postanestésica como espacio de detección temprana de eventos adversos perioperatorios. La identificación oportuna de bradicardia, depresión respiratoria y alteración del estado de conciencia permitió instaurar medidas de soporte. Esto confirma que la seguridad anestésica no concluye con el final del procedimiento quirúrgico, sino que se extiende hasta el despertar y la recuperación del paciente pediátrico.

Finalmente, se subraya el valor del abordaje multidisciplinario. La intervención coordinada de anestesiología, cuidados intensivos pediátricos y neurocirugía permitió una evaluación y manejo integral del cuadro y una

evolución favorable del paciente. Con el reporte de este caso se aporta una enseñanza clínica relevante: ante una evolución neurológica postoperatoria inesperada en pediatría, debe considerarse la posibilidad de patología intracraneal subyacente, aun sin antecedentes claramente identificados en la valoración preanestésica.

Los QA intracraneales pueden permanecer sin diagnóstico en pacientes pediátricos y manifestarse en el perioperatorio mediante signos neurológicos inespecíficos o alteraciones del estado de conciencia. Por lo mismo la valoración preanestésica pediátrica debe incluir un interrogatorio dirigido sobre antecedentes neurológicos sutiles, hitos del neurodesarrollo y episodios paroxísticos, ya que estos datos pueden pasar inadvertidos en la anamnesis convencional. Aunque no puede establecerse una relación definitiva entre el bloqueo subaracnoideo y deterioro neurológico postoperatorio, éste último obliga a actuar con prudencia cuando exista sospecha de patología intracraneal subyacente. La vigilancia y monitorización en URPA y la respuesta oportuna del equipo de enfermería y anestesiología son fundamentales para el reconocimiento y manejo adecuado de eventos adversos de los pacientes pediátricos postoperados.

**Agradecimientos:** Los autores expresan su especial agradecimiento al Dr. Fernando Orozco Peñaranda, quien se desempeñó como jefe del servicio, por su orientación y contribución durante el abordaje de este caso, así como por su compromiso con la formación académica y el fortalecimiento del trabajo en equipo.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Declaración del uso de Inteligencia Artificial (IA) generativa:** Los autores declaran haber utilizado ChatGPT de OpenAI como apoyo en la mejora de redacción y organización de ideas del manuscrito. Toda la información clínica, interpretación científica, discusión, referencias bibliográficas y versión final fueron revisadas, verificadas y aprobadas por los autores. La inteligencia artificial no intervino en la atención clínica y toma de decisiones terapéuticas.

## Referencias Bibliográficas

1. Jafrani R, Raskin J, Kaufman A, Lam S. Intracranial arachnoid cysts: Pediatric neurosurgery update. *Surg Neurol Int.* 2019;10(1):15. doi:10.4103/sni.sni\_320\_18
2. Carbone J, Sadasivan AP. Intracranial arachnoid cysts: Review of natural history and proposed treatment algorithm. *Surgical Neurology International.* 2021;12:621. doi:10.25259/SNI\_946\_2021
3. Candela S, Puerta P, Alamar M, Barcik U, Guillén A, Muchart J, et al. Epidemiología y clasificación de los quistes aracnoideos en niños. *Neurocirugía.* 2015;26(5):234-40. doi:10.1016/j.neucir.2015.02.007
4. Kwiatkowska K, Milczarek O, Dębicka M, Baliga Z, Maryniak A, Kwiatkowski S. Are arachnoid cysts actually clinically mute in relation to neuropsychological symptoms? Cognitive functioning in children with AC of middle and cranial fossa. *Clinical Neurology and Neurosurgery.* 2021;208:106825. doi:10.1016/j.clineuro.2021.106825
5. Amador L. J, González A. S, Osses L, De León A, González G. Quiste aracnoideo (Galassi Tipo II) y síntomas neuropsiquiátricos: a propósito de un caso. *Rev chil neuro-psiquiatr.* 2022;60(1):116-23. doi:10.4067/s0717-92272022000100116
6. Butala B, Shah V. Anaesthetic management of a case of idiopathic intracranial hypertension. *Indian J Anaesth.* 2013;57(4):401. doi:10.4103/0019-5049.118570
7. Brice A, Barnichon C, Benhamou D. Intracranial arachnoid cysts and obstetric anesthesia: Two case reports. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2010;29(9):648-50. doi:10.1016/j.annfar.2010.07.001
8. Subedi P, Sharma M, Yogi P, Giri D. Perioperative Diagnosis and Anaesthetic Management of Idiopathic Intracranial Hypertension in Pregnancy: A Case Report. *J Nepal Med Assoc.* 2023;61(259):263-6. doi:10.31729/jnma.8081
9. Rendu VS, Eftekhari B. Hemianopia: A complication of epidural injection in a patient with arachnoid cyst – case report. *SAGE Open Medical Case Reports.* 2023;11:2050313X231220795. doi:10.1177/2050313X231220795
10. Cress M, Kestle JRW, Holubkov R, Riva-Cambrin J. Risk Factors for Pediatric Arachnoid Cyst Rupture/Hemorrhage: A Case-Control Study. *Neurosurgery.* 2013;72(5):716-22. doi:10.1227/NEU.0b013e318285b3a4
11. Schmutzer-Sondergeld M, Gencer A, Niedermeyer S, Quach S, Stoecklein VM, Teske N, et al. Evaluation of surgical treatment strategies and outcome for cerebral arachnoid cysts in children and adults. *Acta Neurochir.* 2024;166(1):39. doi:10.1007/s00701-024-05950-1

# Tambol Iny

## Tramadol 100 mg/2 mL

Tramadol clorhidrato 100 mg/2 mL

**Control eficaz del dolor  
cuando se requiere  
acción rápida.**



Brinda rápido alivio del dolor moderado a severo.



Favorece un control efectivo del dolor postoperatorio.



Ayuda a controlar el dolor en pacientes que no tienen habilitada la vía oral.



**Vía I.M. - I.V.**

Solución inyectable





## DESAFÍOS EN LA ANESTESIA PEDIÁTRICA SINDRÓMICA: REPORTE DE CASO FISTULA DE URACO EN LACTANTE CON SÍNDROME DE DOWN

### CHALLENGES IN SYNDROMIC PEDIATRIC ANESTHESIA: CASE REPORT URACHAL FISTULA IN INFANT WITH DOWN SYNDROME

Fabiola Beatriz Ticona Mamani\*<sup>ID</sup>, Jimena Apaza Mamani\*<sup>ID</sup>

Daniela Ninoska Mendoza Vichini\*\*<sup>ID</sup>

\*Médico Anestesiólogo Hospital del Norte, La Paz – Bolivia.

\*\*Médico Residente Anestesiología Hospital del Norte, La Paz – Bolivia.

**Correspondencia:** faby.beatic@hotmail.com, (591) 77235991.

**Recibido:** 19/04/2026

**Aprobado:** 21/05/2026

#### RESUMEN

El manejo anestésico en lactantes con síndrome de Down requiere de una estrategia meticulosa debido a sus particularidades anatómicas y fisiológicas. Los principales desafíos se centran en asegurar la vía aérea y mantener la estabilidad cardiovascular. Desde el punto de vista epidemiológico, este escenario clínico combina una de las alteraciones cromosómicas más frecuentes con una malformación congénita de baja incidencia, lo que eleva la complejidad de su abordaje. Se presenta el caso de un lactante masculino de 6 meses con diagnóstico de fistula de uraco, manifestado por la emisión de orina a través de la cicatriz umbilical asociado de onfalitis, el cual fue sometido a exéresis de uraco por vía laparoscópica, se optó por una técnica anestésica general balanceada, centrándose en cuatro pilares, protección de la vía aérea y ventilación mecánica, estabilidad autonómica y hemodinámica, reto del neumoperitoneo y el manejo de la analgesia. A propósito de este caso, se realizó una revisión sobre las consideraciones más relevantes que se deben tener en cuenta durante la valoración y manejo anestésicos.

#### ABSTRACT

Anesthetic management in infants with Down syndrome requires a meticulous strategy due to their unique anatomical and physiological characteristics. The main challenges lie in securing the airway and maintaining cardiovascular stability. From an epidemiological perspective, this clinical scenario combines one of the most common chromosomal abnormalities with a rare congenital malformation, which increases the complexity of its management.

We present the case of a 6-month-old male infant diagnosed with a urachal fistula, manifested by urine leakage through the umbilical scar and associated omphalitis. He underwent laparoscopic urachal excision using a balanced general anesthetic technique, focusing on four key areas: airway protection and mechanical ventilation, autonomic and hemodynamic stability, pneumoperitoneum management, and analgesia management. Based on this case, a review was conducted on the most relevant considerations to take into account during anesthetic assessment and management.

**Palabras clave:** Síndrome de Down, fistula de uraco, Lactante, Anestesia General

**Keywords:** Down syndrome, urachal fistula, infant, general anesthesia

#### Introducción

El manejo anestésico en lactantes con Síndrome de down, es un desafío importante para el anestesiólogo, debido a la coexistencia de alteraciones sistémicas, principalmente en la vía

aérea y el sistema cardiovascular. La incidencia global es aproximadamente 1 de cada 1.000 recién nacidos vivos, siendo la más frecuente a nivel mundial (1). La complejidad clínica se incrementa cuando requiere intervención quirúrgica para la corrección de anomalías con-



génitas asociadas, como la fistula de uraco, derivada de una falla en la obliteración del alantoides durante el desarrollo embrionario, ocurre en aproximadamente 1 de cada 5.000 ingresos pediátricos (2). Las particularidades sindrómicas, como macroglosia, la inestabilidad atlanto-axial y prevalencia de estenosis subglótica, exigen una planificación y selección de dispositivos de vía aérea adecuada (3). La evaluación preanestésica se centra en las características anatómicas, cardiopatías asociadas para evitar complicaciones hemodinámicas transoperatorias (4).

### Presentación del caso

Lactante masculino de 6 meses de edad, producto de la quinta gestación con antecedente prenatal de Síndrome de Down, nacido por cesárea a término sin complicaciones, ingresó a emergencias por cuadro clínico de varias semanas de evolución caracterizado por historial de humedad umbilical persistente con salida de líquido claro (orina) que posteriormente se tornó purulenta, asociada a fiebre no cuantificada, eritema y aumento de volumen en región umbilical (Figura 1), Valorado por cirugía pediátrica con ecografía umbilical que confirmó trayecto fistuloso compatible con fistula de uraco. programado para exéresis por vía laparoscópica. Al examen físico destacaban facies compatibles con síndrome de Down, incluyendo puente nasal plano, epicanto bilateral y hendiduras palpebrales oblicuas, cuello corto y bajo tono muscular. A nivel abdominal se evidenció protrusión umbilical con signos inflamatorios locales y secreción purulenta. Talla 57 cm y peso 4.7 kg ambos por debajo del percentil 5 para niños con síndrome de Down. Laboratorios: leucocitos de 11,000/ $\mu$ L, Hb 13,6 g/dL, Hto 30%, plaquetas 511,000/ $\mu$ L, con función renal y perfil de coagulación dentro de parámetros normales. Ecocardiografía: estenosis leve de rama pulmonar izquierda.

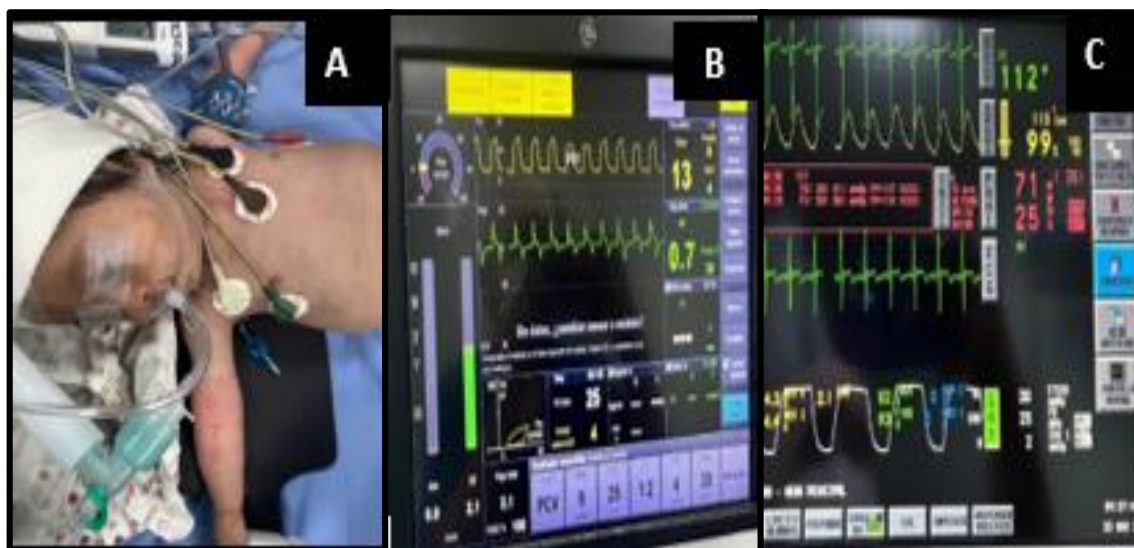
**Manejo Anestésico:** Se realizó inducción inhalatoria con Sevoflurano al 3% monitorización estándar no invasiva (monitor GE HealthCare) parámetros iniciales PA 72/41 mmHg, FC 104 lpm, FR 38rpm, SO<sub>2</sub> 95 % c/a. Se

administró Atropina (0.02 mg/kg) para prevenir bradicardia refleja. fentanilo 14m ug EV(3ug/kg), Propofol 10mg EV (2mg/kg) y atracurio 2mg EV (0.6 mg/ml). Intubación orotraqueal con técnica gentil y posición neutra del cuello. Se utilizó tubo endotraqueal de 3.5 mm con balón (Cormack-Lehane II) Una vez asegurada la vía aérea se inició ventilación mecánica (ventilador GE HealthCare) PCV: VT 42ml, Presión inspiratoria 9cmH<sub>2</sub>O, FR 35rpm, I:E 1:2, PEEP de 4 cmH<sub>2</sub>O y Ppico 13cmH<sub>2</sub>O, Pmax 30 cmH<sub>2</sub>O (Figura 2). Se realizó bloqueo caudal tras la inducción, utilizando 6 ml de Bupivacaina al 0.125% (1.2 ml/kg), logrando un nivel sensitivo T10. Posterior a la inserción de los trocares en región periumbilical y flancos bajos, no se evidencio cambios hemodinámicos, asegurando un bloqueo exitoso, no se requirió opioides de rescate durante el transanestésico. Una vez establecido el neumoperitoneo, se inclinó la mesa quirúrgica en Trendelenburg (entre 10° y 20°) se mantuvo PIA 8 a 9 mmHg medido a través del monitoreo automático del insuflador de CO<sub>2</sub>, EtCo<sub>2</sub> 22 a 30 mmHg sin incidentes. Adyuvantes: dexametasona (0.15mg/kg), ondansetron (0.15mg/kg), paracetamol(10mg/kg), La duración de cirugía fue de 1 hora y 40 minutos. Concluido procedimiento quirúrgico, se realiza extubación sin complicaciones. Se mantuvo en posición de seguridad (decúbito lateral) con aporte de oxígeno suplementario, sin evidenciarse signos de obstrucción de vía aérea superior ni estridor laríngeo. Permaneció en URPA 90 min aprox. sin datos de dolor aparente Escala FLACC de 3 puntos, hemodinámicamente estable, con frecuencia cardíaca y respiratoria en rangos basales.



**Figura 1.** *Fistula de uraco*





**Figura 2 (A, B, C).** Protocolo de monitorización y parámetros ventilatorios previos al neumoperitoneo

## Discusión

El manejo anestésico en lactantes con SD se centra en los siguientes ejes críticos:

### 1. Evaluación Preoperatoria y Riesgo Cardiovascular

La valoración preanestésica del lactante con Síndrome de Down, trasciende la evaluación pediátrica convencional debido a la alta prevalencia de malformaciones multiorgánicas que condicionan el riesgo anestésico (ASA II-III) (4). Aproximadamente el 40-50% de los pacientes con Trisomía 21 presentan cardiopatías congénitas (5). En nuestro caso, la presencia de una estenosis leve obligó a un control estricto de la FiO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> para evitar crisis de HP inducidas por acidosis o hipoxia.

### 2. Manejo de la Vía Aérea (El reto principal)

La anatomía del lactante con SD predispone a la obstrucción de la vía aérea superior, la macroglosia relativa, hipoplasia medio facial, micrognatia y cuello corto, sumadas a la hipotonía muscular, elevan el riesgo de colapso de la vía aérea superior durante la inducción. De acuerdo con las guías de la Society for Pediatric Anesthesia (6), la incidencia de estenosis subglótica idiopática es mayor en esta población, lo que requiere que el anestesiólogo disponga de tubos endotraqueales de menor calibre (0.5 a 1 número menos) del previsto para la edad cronológica (7).

La inestabilidad Atlantoaxial presente en un 10-30% de los casos debido a laxitud ligamentosa. Se evita la hiperextensión extrema del cuello durante la laringoscopia para prevenir lesiones medulares (2,8).

### 3. Consideraciones Farmacológicas

**Atropina:** se considera una piedra angular, hay una mayor incidencia de bradicardia profunda durante la inducción inhalatoria en comparación con lactantes sanos, la dosis estándar sigue siendo recomendado (9), en nuestro caso se usó una dosis recomendada de 0.02 mg/kg IV.

**Premedicación:** El uso de midazolam debe ser cauteloso debido a la alta probabilidad de apnea obstructiva del sueño y sensibilidad a los depresores respiratorios.

**Inducción Inhalatoria vs. Intravenosa:** Dadas las dificultades frecuentes para obtener un acceso venoso periférico en lactantes con SD (debido al tejido adiposo subcutáneo y extremidades cortas), la inducción inhalatoria con sevoflurano es la técnica de elección, debe ser fluida, evitando estímulos nociceptivos antes de alcanzar un plano anestésico adecuado para minimizar la respuesta adrenérgica y vagal (10). La estrategia anestésica se fundamenta en el concepto de anestesia total balanceada y multimodal, priorizando la estabilidad hemodinámica y una recuperación respiratoria inmediata debido a la vulnerabilidad del lactan-

te con SD (11).

**Anestesia Regional:** “Estándar Multimodal” la tendencia actual, respaldada por la Society for Pediatric Anesthesia (6), la integración de técnicas regionales minimiza el uso de opioides, los cuales pueden exacerbar la hipotonía y la apnea postoperatoria en el SD.

**Bloqueo Caudal:** El bloqueo caudal es la técnica de elección para cirugía infraumbilical en lactantes. Proporciona una denervación sensorial excelente que mitiga la respuesta al estrés quirúrgico y reduce drásticamente el consumo de opioides sistémicos. Según Marhofer et al. (12), el uso de volúmenes de 1.2 ml/kg de bupivacaina al 0.125-0.175% permite alcanzar niveles de bloqueo T10-T11, ideales para la región umbilical (8).

**Bloqueo TAP (Transversus Abdominis Plane):** Emerge como una alternativa superior o complementaria para la cirugía de uraco, especialmente cuando se realiza por laparoscopia, proporcionando estabilidad hemodinámica y un despertar más confortable (9). En nuestro caso no era una opción por la infección periumbilical.

**Implicaciones del neumoperitoneo:** En lactantes, el aumento de la presión intraabdominal puede reducir el retorno venoso y alterar la mecánica ventilatoria. Generalmente se requiere una posición de Trendelenburg moderada para desplazar las asas intestinales, lo que aumenta la presión sobre el diafragma. Para la exéresis de uraco por vía laparoscópica, la relajación neuromuscular profunda es imperativa (13). En nuestro caso se administró atracurio (0.6 mg/kg) para optimizar la distensibilidad abdominal, permitiendo trabajar con presiones intraabdominales bajas (8-9 mmHg). La monitorización del bloqueo neuromuscular mediante tren de cuatro (TOF) es esencial, la hipotonía basal del Síndrome de Down puede enmascarar una parálisis residual, aumentando el riesgo de insuficiencia respiratoria postoperatoria (14). la reversión del bloqueo ofrece una ventaja crítica al asegurar una recuperación neuromuscular completa y rápida.

**Ventilación Mecánica:** Los pacientes con SD presentan una mayor reactividad de la vascula-

tura pulmonar. La hipercapnia y la acidosis respiratoria pueden elevar la Resistencia Vascular Pulmonar (RVP). La Ventilación Controlada por Presión (PCV) es la modalidad de elección en pediatría, especialmente en lactantes pequeños, ofrece un flujo desacelerado de la distribución del volumen alveolar y permite limitar la Presión Inspiratoria, Pico, reduciendo el riesgo de lesión pulmonar inducida por el ventilador (11,12).

**Período Postoperatorio:** Los lactantes con SD tienen un riesgo significativamente mayor de complicaciones respiratorias postoperatorias:

**Estridor y Crup:** Debido a la manipulación de la vía aérea y la posible estenosis subglótica (15).

**Apneas:** Requieren monitorización prolongada en la unidad de recuperación, especialmente si el lactante tiene antecedentes de AOS o si se utilizaron opioides.

## Conclusión

Priorización de la Vía Aérea, la anatomía particular de SD macroglosia, cuello corto y potencial estenosis subglótica obliga al uso de dispositivos de menor calibre y a mantener una posición cervical neutra para evitar lesiones medulares por inestabilidad atlantoaxial.

Protección Cardiovascular, la labilidad autonómica característica de estos pacientes, manifestada como bradicardia severa durante la inducción, debe ser contrarrestada sistemáticamente con el uso profiláctico de anticolinérgicos.

Optimización del Neumoperitoneo, el uso de ventilación controlada por presión con volúmenes tidales protectores, junto con una presión intraabdominal mínima (8-10 mmHg), es fundamental para mitigar el impacto restrictivo sobre la mecánica pulmonar y evitar la acidosis respiratoria.

La implementación de técnicas regionales, son estrategias más seguras para el control del dolor, reduce la necesidad de opioides y facilita una extubación temprana.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

### Declaración de uso de IA generativa

Los autores declaramos que se utilizó Gemini de Google con el fin de mejorar la redacción técnica y la coherencia gramatical del reporte. Dejamos constancia de que la herramienta no fue utilizada para crear, alterar o interpretar datos clínicos, imágenes diagnósticas. Se revisaron exhaustivamente el contenido final y asumimos la responsabilidad total por la veracidad de la información presentada.

### Referencias Bibliográficas

1. World Health Organization. Genes and human disease: Genomic resource centre [Internet]. Geneva: WHO; 2024 [citado 1 de abr de 2026]. Disponible en: <https://www.who.int/>.
2. Andropoulos D, Gregory G, editores. Gregory's Pediatric Anesthesia. 6a ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2020.
3. Martínez de los Santos J. Manejo anestésico y perioperatorio en estenosis traqueal congénita en pacientes con síndrome de Down. Acta Pediatr Mex. 2021;42(4):141-148.
4. Hamilton AW. Prevalencia de problemas respiratorios en niños con síndrome de Down. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2016;81(8):105-112.
5. Lerman J, Anderson B, Cote C. A Practice of Anesthesia for Infants and Children. 6a ed. Philadelphia: Elsevier; 2019.
6. Society for Pediatric Anesthesia. Management of the airway in patients with Trisomy 21. Anesthesiology. 2022;136(3):415-422.
7. Frawley G. Subglottic stenosis in children with Down syndrome. Paediatr Anaesth. 2019;29(5):437-444.
8. Borland L. Anesthesia for children with Down syndrome. Br J Anaesth. 2020;124(5):612-625.
9. Meitzner R, et al. Bradycardia during induction of anesthesia with sevoflurane in children with Down syndrome. J Pediatr Surg. 2018;53(1):154-159.
10. Society for Pediatric Anesthesia. Anesthetic Considerations in Trisomy 21. Anesth Analg. 2018;126(4):1230-1238.
11. Linstedt U, et al. Anesthesia in children with Down syndrome: A review of perioperative management. Paediatr Anaesth. 2021;31(4):450-458.
12. Marhofer P, et al. Regional and local anesthesia in children. En: Andropoulos D, Gregory G, editores. Gregory's Pediatric Anesthesia. 6a ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2020. p. 450-475. (Nota: Se vinculó estructuralmente este capítulo al libro correspondiente).
13. Walker R. Management of the airway in children with Down syndrome. Paediatr Anaesth. 2015;25(10):1010-1016.
14. PMC. Perioperative Complications in Children with Down Syndrome: a study on tolerance to non-cardiac anesthesia. Paediatr Anaesth. 2025;35(2):116-124.
15. Bai X, et al. El síndrome de Down y el sistema nervioso autónomo. Br J Anaesth. 2022;128(2):285-292.



# Gastrozac



INYECTABLE - Pantoprazol 40 mg

## Efectivo control del pH gástrico



TRATAMIENTO  
DE EMERGENCIA



USO A CORTO PLAZO  
**7 A 10 DÍAS**

### ANTIULCEROSO

Tratamiento de **emergencia**,  
a corto plazo (**7 a 10 días**),  
de **úlceras duodenal** y  
**úlceras gástricas**.



Control eficaz del  
pH gástrico



Acción  
antiulcerosa



Tratamiento  
de emergencia



Uso a corto plazo:  
**7 a 10 días**



Úlceras duodenal y  
úlceras gástricas



Vía intravenosa



Eficacia clínica  
comprobada



Seguridad  
y confianza

FARMEDICAL  
CORPORACIÓN





## MANEJO ANESTÉSICO EN PACIENTE CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA SOMETIDA A COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA EN LA ALTITUD: REPORTE DE CASO

ANESTHETIC MANAGEMENT IN A PATIENT WITH MYOCARDIAL ISCHEMIA UNDERGOING LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY AT ALTITUDE: CASE REPORT

Cintia Teresa Quinteros Zamudio\* 

\* Médico Anestesiólogo Hospital Municipal San Cristóbal, Atocha – Bolivia.

**Correspondencia:** cteresaaqz21@gmail.com, (591) 68398122.

Recibido: 02/04/2026

Aprobado: 22/05/2026

### RESUMEN

El presente caso clínico describe el manejo anestésico de una paciente femenina de 64 años, mestiza, con antecedente de cardiopatía isquémica (bloqueo completo de rama izquierda) e hipertensión arterial, programada para colecistectomía laparoscópica a una altitud de 3.658 m.s.n.m. en el municipio de Atocha, Potosí, Bolivia. La paciente presentó como hallazgos clínicos principales: hipertensión arterial no controlada (150/90 mmHg), saturación de oxígeno basal de 86% en aire ambiente, frecuencia cardíaca de 60 lat/min y un electrocardiograma con bloqueo completo de rama izquierda con ST isoelectrico. Valorada por cardiología con riesgo Goldman II y capacidad funcional mayor a 4 METS. Se realizó anestesia general balanceada con inducción minuciosa para minimizar la respuesta simpática a la laringoscopia, usando videolaringoscopia, y mantenimiento con Remifentanil y Sevoflurano. Se administró premedicación con Aspirina 100 mg. El procedimiento transcurrió sin complicaciones hemodinámicas graves, con bradicardia sin hipotensión posterior a la intubación que no requirió soporte inotrópico y vasoactivo. La paciente egresó a recuperación con Aldrete 10/10. La importancia de este caso clínico reside en el desarrollo de una estrategia anestésica individualizada, el ajuste de la FiO<sub>2</sub> a la altitud y el control estricto de la respuesta simpática en pacientes con cardiopatía isquémica sometidas a cirugía laparoscópica en la altura.

### ABSTRACT

This clinical case describes the anesthetic management of a 64-year-old mixed-race female patient with a history of Myocardial Ischemia (complete left bundle branch block) and hypertension, scheduled for laparoscopic cholecystectomy at an altitude of 3,658 meters above sea level in the municipality of Atocha, Potosí, Bolivia. The patient's main clinical findings included uncontrolled hypertension (150/90 mmHg), baseline oxygen saturation of 86% on room air, a heart rate of 60 bpm, and an electrocardiogram showing complete left bundle branch block with isoelectric ST segment elevation. Cardiology assessed her as having a Goldman risk score of II and a functional capacity greater than 4 METs. Balanced general anesthesia was administered with meticulous induction to minimize the sympathetic response to laryngoscopy, using a videolaryngoscope, and maintenance with remifentanyl and sevoflurane. Premedication with 100 mg of aspirin was administered. The procedure proceeded without serious hemodynamic complications, with bradycardia but no hypotension. The patient was discharged to recovery with an Aldrete score of 10/10. The importance of this clinical case lies in the development of an individualized anesthetic strategy, the adjustment of FiO<sub>2</sub> to altitude, and the strict control of the sympathetic response in patients with Myocardial Ischemia undergoing laparoscopic surgery at high altitude.

**Palabras clave:** Altitud; Cardiopatía isquémica; Hipoxia; Anestesia

**Keywords:** Altitude; Myocardial Ischemia; Hypoxia; Anesthesia



## Introducción

Se estima que 140 millones de personas viven a más de 2.500 metros de altitud.(1) Atocha es un municipio de Bolivia, ubicado en la provincia de Sud Chichas, departamento de Potosí, a una altura de 3.658 metros sobre el nivel del mar.(2)

El estrés en la altura está causado por la hipoxia hipobárica resultante de la menor presión barométrica. Esta es inmodificable, inevitable y uniforme para todos los habitantes de una determinada altitud. A 4.000 m.s.n.m., la concentración de oxígeno en el aire inspirado es del 21%, igual que a nivel del mar, pero debido a la menor presión barométrica, un litro de aire solo contiene el 63% de las moléculas de oxígeno disponibles a nivel del mar. Los efectos fisiológicos se mantienen a través de las distintas fases del proceso de aclimatación, donde el organismo responde a la hipoxia en función de su severidad, el nivel de altitud y la velocidad o tiempo de exposición.(3)

La cardiopatía isquémica es una patología que puede empeorar con la exposición a la altitud. La exposición aguda a la altitud aumenta el gasto cardíaco y, por consiguiente, la demanda de oxígeno al miocardio, en presencia de un contenido reducido de oxígeno arterial. Las estimaciones de la perfusión miocárdica en sujetos sanos sugieren que puede haber cierta reducción en la altitud, que puede ser parcialmente mejorada por la acetazolamida. Sin embargo, varios estudios han expuesto a pacientes con arteriopatía coronaria estable, considerados de bajo riesgo, que realizaron ejercicio en la altitud sin efectos adversos.(1)

Por la baja incidencia de reportes de casos sobre el manejo anestésico de pacientes residentes en altitud con patología cardíaca concomitante, el objetivo del presente reporte es describir el manejo anestésico empleado en este caso particular.

## Presentación del caso

Paciente femenina de 64 años, mestiza, profesora jubilada, programada para colecistectomía laparoscópica electiva por colelitiasis sintomática. Presenta como motivo

de ingreso a quirófano dolor en hipocondrio derecho de tipo cólico, con irradiación a epigastrio, asociado a intolerancia a comidas grasas, sin fiebre ni ictericia. No refiere episodios recientes de disnea de esfuerzo, angina ni palpitaciones.

**Antecedentes patológicos:** Hipertensión arterial en tratamiento con Losartán 50 mg/día; secuela de un probable accidente vascular cerebral (AVC) isquémico en región hemifacial derecha hace 15 años, representado por ptosis palpebral y ligera desviación de la comisura labial hacia la derecha; no especifica haber recibido tratamiento, bloqueo completo de rama izquierda (BCRI) sin repercusión hemodinámica documentada. No se dispuso de marcadores cardíacos (troponina, CK-MB) por limitaciones de recursos en el establecimiento de salud; tampoco se contó con ecocardiograma. El diagnóstico de cardiopatía isquémica fue establecido por el antecedente de BCRI documentado y la valoración cardiológica preoperatoria.

**Antecedentes quirúrgicos:** Cesárea previa bajo anestesia subaracnoidea, sin complicaciones referidas.

**Antecedentes psicosociales y familiares:** Paciente casada, vive con su familia en el municipio de Atocha. No refiere consumo de tabaco, alcohol ni sustancias. Sin antecedentes familiares conocidos de cardiopatía isquémica o muerte súbita. No reporta antecedentes genéticos relevantes.

**Diagnósticos diferenciales considerados:** Síndrome coronario agudo (descartado clínicamente por ausencia de dolor torácico, disnea y cambios dinámicos en ECG); miocardiopatía dilatada (descartada por ausencia de signos de insuficiencia cardíaca); bloqueo de rama izquierda de causa hipertensiva (diagnóstico más probable dado el antecedente de hipertensión arterial de larga data).

## Examen físico:

Paciente en decúbito dorsal, regular estado general, piel y mucosas húmedas, normocoloreadas. Signos vitales: PA: 150/90 mmHg, FC: 60 lat/min, FR: 20 resp/min, SatO<sub>2</sub>:

86% (aire ambiente).

Vía aérea: apertura bucal 4 cm, distancia tiromentoniana 5 cm, distancia esternomentoniana 11 cm, Mallampati II. Ligera desviación de comisura labial hacia la derecha (secuela de AVC).

Cardiovascular: ruidos cardiacos rítmicos, regulares, normofonéticos, sin soplos ni galope. Pulmonar: murmullo vesicular conservado en ambos hemitórax. Abdomen: blando, con ruidos hidroaéreos presentes y normales, doloroso a la palpación en hipocondrio derecho, signo de Murphy positivo. Extremidades: tono y trofismo conservados, sin edemas. Neurológico: orientada en tiempo, espacio y persona; fuerza muscular 5/5; sin déficit neurológico al momento de la valoración.

**Exámenes de laboratorio:** Dentro de parámetros normales (ver Tabla).

Electrocardiograma (ECG): Ritmo sinusal, FC 66 lat/min, Eje  $-30^\circ$ , P  $40 \times 0,1$  mV, PR 160 ms, QRS 120 ms, QT 360 ms, QTc 400 ms, ST isoelectrico (Figura). Los hallazgos son compatibles con bloqueo completo de rama izquierda, sin cambios isquémicos dinámicos.

Valoración cardiológica preoperatoria: Diagnóstico de bloqueo completo de rama izquierda; clase funcional mayor a 4 METS; riesgo cardiaco Goldman II. Recomendaciones: monitoreo cardiaco habitual, tiempos quirúrgicos cortos y mantener PAM por encima de 70 mmHg. Sin prescripción de medicación cardiológica adicional a largo plazo.

### Procedimiento anestésico

Previo firma de consentimiento informado y explicación del plan anestésico a la paciente, se realizó la preparación del material necesario, contemplando la posible necesidad de marcapaso transcutáneo y el uso de inotrópicos y/o vasoactivos. Como premedicación se administró Aspirina 100 mg VO una hora antes del procedimiento.

Con la paciente en decúbito dorsal se realizó monitoreo básico según la ASA (oximetría de pulso, presión arterial no invasiva, electrocardiografía continua). Parámetros basa-

les: PA 150/90 mmHg, FC 60 lat/min,  $\text{SatO}_2$  83% en aire ambiente y 94% con mascarilla facial ( $\text{FiO}_2$  41%).

Se procedió con anestesia general balanceada. Inducción: Fentanilo 150  $\mu\text{g}$  EV, Remifentanil en infusión 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ , Propofol 100 mg EV, Atracurio 30 mg EV. La intubación orotraqueal se realizó con tubo N° 7 mediante videolaringoscopia, visualizando Cormack Lehane II.

Parámetros hemodinámicos postintubación: PA 108/67 mmHg, PAM: 79 mmHg, FC 43 lat/min,  $\text{SatO}_2$  97%. La bradicardia fue transitorio y se resolvió espontáneamente en los minutos siguientes sin necesidad de atropina o vasoactivos.

Mantenimiento: Remifentanil 0,2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  EV y Sevoflurano inhalado 1,2 vol%. Parámetros ventilatorios en modo volumen control:  $\text{FiO}_2$  28,2%, VT: 350 ml, PEEP 5  $\text{cmH}_2\text{O}$ , FR 12 rpm, Paw 15  $\text{cmH}_2\text{O}$ , relación I:E 1:2.  $\text{PCO}_2$  mantenida entre 31 y 35 mmHg.

Analgesia anticipada: Dexametasona 8 mg EV a los 15 minutos de la inducción, Metamizol 2 g EV y Tramadol 50 mg EV durante el intraoperatorio.

Profilaxis antiemética: Metoclopramida 10 mg EV antes del despertar. Balance hídrico: Ringer lactato 850 ml; pérdida sanguínea estimada: 50 ml.

Tras la insuflación intraabdominal con  $\text{CO}_2$  y durante todo el procedimiento operatorio no se evidenciaron alteraciones hemodinámicas ni respiratorias relevantes con mantenimiento de parámetros intraoperatorios estables.

El procedimiento tuvo una duración de 1 hora y 30 minutos, sin complicaciones.

La paciente toleró adecuadamente la anestesia general. Al concluir el procedimiento, se realizó extubación sin incidentes. Recuperación satisfactoria: la paciente ingresó a la Unidad de Cuidados Postanestésicos con PA 144/85 mmHg, FC 69 lat/min,  $\text{SatO}_2$  97% (con  $\text{O}_2$  suplementario a 2 l/min) EVA: 2/10 y puntuación de Aldrete 10/10, sin evidencia de complicaciones cardiológicas ni respiratorias.

**Tabla.** Resultados de laboratorio preoperatorio

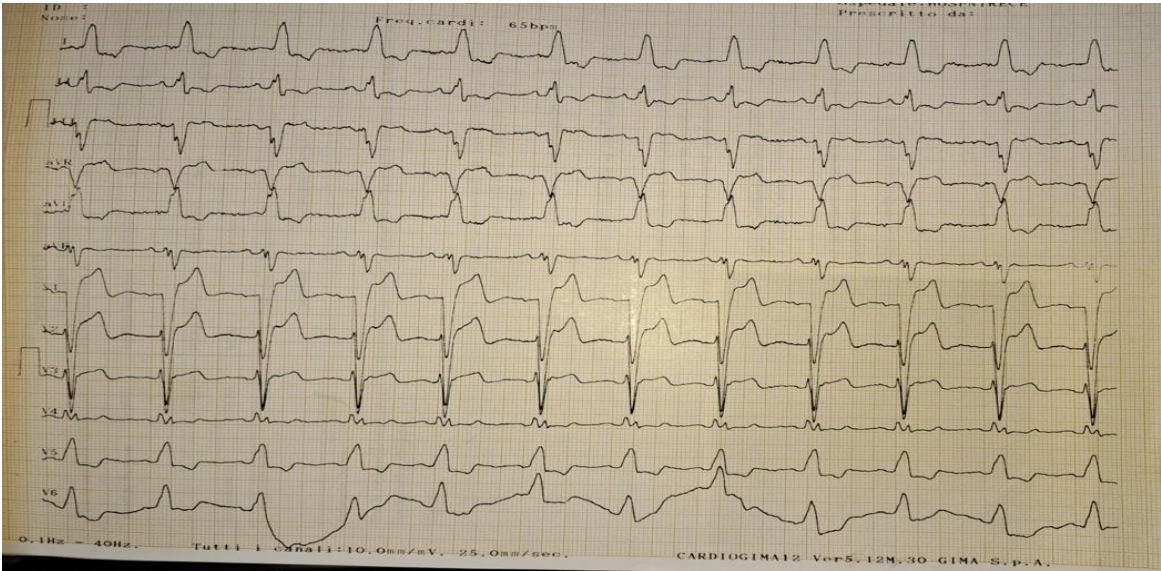
| PARÁMETRO                                 | RESULTADO                  |
|-------------------------------------------|----------------------------|
| Glóbulos rojos                            | 5.510.000 /mm <sup>3</sup> |
| Hematocrito                               | 51%                        |
| Hemoglobina                               | 16,8 g/dl                  |
| Glóbulos blancos                          | 5.600 /mm <sup>3</sup>     |
| Segmentados                               | 60%                        |
| Linfocitos                                | 33%                        |
| Cayados                                   | 5%                         |
| Eosinófilos                               | 2%                         |
| T. Protrombina (TP)                       | 15 seg                     |
| T. Sangrado (TS)                          | 1 min 30 seg               |
| T. Coagulación (TC)                       | 13 min                     |
| Grupo sanguíneo                           | O                          |
| Factor Rh                                 | Positivo                   |
| Glucosa                                   | 75 mg/dl                   |
| Urea                                      | 28 mg/dl                   |
| Creatinina                                | 0,9 mg/dl                  |
| GPT                                       | 15 U/L                     |
| GOT                                       | 27 U/L                     |
| Bilirrubinas. Total / Directa / Indirecta | 0,9 / 0,1 / 0,8 mg/dl      |

**Nota:** GPT: Glutamato piruvato transaminasa; GOT: Glutamato oxaloacetato transaminasa; TP: tiempo de protrombina; TS: tiempo de sangrado; TC: tiempo de coagulación; /mm<sup>3</sup>: por milímetro cúbico; g/dl: gramos por decilitro; U/L: unidades por litro; mg/dl: miligramos por decilitro.

**Discusión**

El presente caso ilustra los desafíos del manejo anestésico en una paciente con cardiopatía isquémica (bloqueo completo de rama izquierda de probable etiología hipertensiva) sometida a colecistectomía laparoscópica a 3.658 m.s.n.m. A diferencia de los pacientes que residen a nivel del mar, los habitantes de la altitud presentan adaptaciones fisiológicas crónicas que modifican la respuesta al estrés quirúrgico-anestésico: aumento de la hemoglobina (Hb 16,8 g/dl y Hto 51% en esta paciente), poliglobulia compensatoria, mayor capacidad de transporte de oxígeno y cambios en la farmacocinética de los agentes anestésicos relacionados con la menor presión barométrica. (1,3)

En cuanto al diagnóstico diferencial de la cardiopatía isquémica, deben considerarse: síndrome coronario agudo (descartado por ausencia de dolor torácico y cambios dinámicos en el ECG), miocardiopatía dilatada (descartada por ausencia de signos de insuficiencia cardíaca) y bloqueo de rama izquierda de causa hipertensiva (diagnóstico más plausible dado el antecedente de hipertensión arterial crónica). La ausencia de marcadores cardíacos (troponina, CK-MB) y ecocardiograma por limitaciones de recursos en el establecimiento



**Figura 1.** Electrocardiograma preoperatorio de 12 derivaciones. Se observa ritmo sinusal con FC 66 lat/min, eje -30°, QRS 120 ms con morfología compatible con bloqueo completo de rama izquierda del haz de His. Segmento ST isonivelado sin cambios isquémicos dinámicos.

constituye una limitación importante del caso; en estos contextos, la guía canadiense de riesgo cardiovascular perioperatorio recomienda valorar la funcionalidad clínica y el índice de Goldman como herramientas accesibles.(2)

Respecto al manejo anestésico en pacientes con cardiopatía isquémica en la altitud, la principal diferencia con el nivel del mar radica en la necesidad de ajustar la  $\text{FiO}_2$  para compensar la menor presión parcial de oxígeno. A 3.658 m.s.n.m. con una presión barométrica aproximada de 483 mmHg, para obtener una  $\text{pO}_2$  inspirada equivalente a la del nivel del mar con  $\text{FiO}_2$  0,3, se requiere una  $\text{FiO}_2 = 0,49$ , lo que supone un incremento considerable respecto al nivel del mar. (5,6) En este caso se utilizó inicialmente  $\text{FiO}_2$  41% con mascarilla facial y  $\text{FiO}_2$  28,2% en ventilación mecánica, logrando saturaciones adecuadas ( $\text{SatO}_2$  94-97%). (5) El control de la respuesta simpática durante la laringoscopia es crítico en este tipo de pacientes, ya que la taquicardia e hipertensión secundarias pueden aumentar la demanda de oxígeno miocárdico y precipitar eventos isquémicos. (4)

En este caso, la combinación de Fentanilo + Remifentanil en infusión preintubación y el uso de videolaringoscopia permitieron atenuar esta respuesta, aunque se observó un episodio transitorio de bradicardia postintubación (FC 43 lat/min), que se resolvió espontáneamente. Episodios similares han sido reportados en la literatura con el uso de Propofol en combinación con opioides en pacientes con disfunción del sistema de conducción. (7) Así mismo es importante un ajuste meticuloso de los fármacos, debido a los cambios del volumen de distribución, la concentración de albúmina y otras alteraciones de la farmacocinética y farmacodinámica de muchos fármacos anestésicos relacionados con la edad. (8) Para futuros casos similares, sería recomendable disponer de atropina, efedrina y fenilefrina listos para uso inmediato, así como considerar la monitorización invasiva de la presión arterial.

En relación a la analgesia multimodal, el régimen empleado (Dexametasona + Metamizol + Tramadol) demostró ser efectivo en el control del dolor postoperatorio y en la prevención de

náuseas y vómitos, sin comprometer la hemodinámica de la paciente.(7) La literatura avala la premedicación con Aspirina en el contexto perioperatorio de cirugía no cardíaca en pacientes con antecedentes de isquemia miocárdica; un estudio de cohorte prospectivo demostró reducción significativa de la mortalidad a 30 días con el inicio de AAS y estatinas (OR 0,54; IC95% 0,29-0,99). (2)

Dentro de las principales enseñanzas de este caso, destacan: 1) La importancia de la valoración preoperatoria exhaustiva aún en contextos de recursos limitados, con énfasis en la estratificación del riesgo cardíaco; 2) La necesidad de ajustar la  $\text{FiO}_2$  a la altitud para prevenir hipoxemia perioperatoria (9) 3) El beneficio del uso de videolaringoscopia y analgesia opioide para mitigar la respuesta simpática; 4) La preparación anticipada para complicaciones hemodinámicas; y 5) La importancia de documentar la tolerancia del paciente a la anestesia y su evolución postoperatoria como parte del reporte de caso. (10)

**Agradecimientos:** A mi familia quienes representan la principal fuente de apoyo en mi carrera profesional. Al Dr. Rubén Albis Tardío, por su mentoría durante la formación como especialista y el asesoramiento científico en este caso. Al Dr. Wilson Chambi Coro, por promover el trabajo independiente y la toma de decisiones durante la estadía en Atocha.

**Conflictos de intereses:** Declaro no tener ningún conflicto de intereses.

**Declaración del uso de IA generativa:** No se hizo uso de herramientas de Inteligencia Artificial generativa en la elaboración del presente manuscrito.

## Referencias Bibliográficas

1. Cumpstey AF, Grocott MPW. Cuidados clínicos en entornos extremos: fisiología a gran altitud y en el espacio. En: Gropper MA, editor. Miller's Anesthesia. 9.<sup>a</sup> ed. Barcelona, España: Elsevier; 2021. p. 2313-2336.
2. Duceppe E, Parlow J, MacDonald P, Lyons K, McMullen M, Srinathan S, et al. Canadian Cardiovascular Society Guidelines on

- Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery. *Can J Cardiol.* 2017;33(1):17-32.
3. Yllatarco DCS. Efectos fisiológicos de la altura. En: Aramayo DJFP, editor. *Manual de Anestesia en la Altura*. La Paz, Bolivia: Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesia; 2013. p. 20-40.
  4. Hagberg CA, Arttime CA. Abordaje de la vía aérea en el adulto. En: Gropper MA, editor. *Miller's Anesthesia*. 9.ª ed. Barcelona, España: Elsevier; 2021.
  5. Guzmán D, Araoz CR, Villanueva DC, Illanes IC. Ventilación mecánica. En: Aramayo DJFP, editor. *Manual de Anestesia en la Altura*. La Paz: Confederación Latinoamericana de Sociedades de Anestesia; 2013. p. 166-170.
  6. Herramientas Ingeniería. Calculadora de altitud y presión barométrica [Internet]. 2024 [citado 10 abril 2024]. Disponible en: <https://www.herramientasingeneria.com/onlinecalc/spa/altitud/altitud.html>
  7. Hurley RW, Murphy JD, Wu CL. Dolor postoperatorio agudo. En: Gropper MA, editor. *Miller's Anesthesia*. 9.ª ed. Barcelona, España: Elsevier; 2021.
  8. Municipios de Bolivia. Municipio de Atocha [Internet]. 2024 [citado 20 mayo 2024]. Disponible en: <https://www.municipio.com.bo/municipio-atocha.html>
  9. Berger M, Schenning KJ, Brown CH IV, Deiner SG, Whittington RA; Perioperative Neurotoxicity Working Group. Anestesia geriátrica. En: Gropper MA, editor. *Miller's Anesthesia*. 9.ª ed. Barcelona, España: Elsevier; 2021.
  10. Luna-Ortiz P, Briones-Garduño JC, Nava-García BM, Fernández-Orozco L, López-López LM, Rodríguez-Medina M. La lesión miocárdica en el perioperatorio de cirugía no cardíaca. *Rev Mex Anesthesiol.* 2021;44(2):123-129.



# Aliviol

## Familia



FARMEDICAL  
CORPORACIÓN



**ALIVIOL FAMILIA:** diferentes presentaciones para distintas necesidades de alivio.



## RESEÑA HISTÓRICA CENTRO DE SIMULACIÓN DE LA PAZ ASCARD LA NUEVA ERA EN EDUCACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

HISTORICAL OVERVIEW ASCARD SIMULATION CENTER THE NEW ERA IN ANESTHESIOLOGY  
EDUCATION

Madelayne A. Matias Flores\* 

\*Neuroanestesióloga Hospital Petrolero Obrajes, La Paz – Bolivia. Coordinadora General del CESIL

**Correspondencia:** madelaynematias@gmail.com, (591) 70635226

Recibido: 05/05/2026

Aprobado: 22/05/2026

### Datos Generales

El Centro de Simulación de La Paz (CESIL) es una unidad académica y técnica dependiente de la Asociación "Sociedad Científica de Anestesiología, Reanimación y Dolor" La Paz (ASCARD), sujeta a sus estatutos y normativa interna. Representa un avance importante en la educación en anestesiología, posicionándose como un modelo de formación práctica basada en tecnología de simulación médica.

### Origen y Creación

Nace como una de las metas principales de la Directiva de ASCARD para el periodo 2021-2025, liderada por el Dr. Darko Sánchez Bacarreza. Inicialmente se denominó Centro de Simulación (CESIM).

El proyecto se materializó gracias a la disponibilidad de un espacio físico ubicado en la avenida 20 de octubre, Edificio los Cedros, en La Paz.

Se superó la dificultad económica inicial mediante un plan estratégico que contó con la participación de los asociados de ASCARD, con el fin principal de fortalecer la formación profesional tanto en pregrado como en posgrado en el ámbito de la anestesiología.

La ASCARD se animó a este gran proyecto en beneficio de la mejora de la salud de los bolivianos, gracias al apoyo de DeLeC Científica, que nos dio las armas para realizar el gran emprendimiento, dado que no contamos con

apoyo del gobierno ni de ninguna institución pública. El aporte extraordinario de los anestesiólogos paceños y su compromiso con la seguridad del paciente hicieron posible conseguir los recursos para concretar este proyecto.

### Infraestructura y equipamiento

El equipo más avanzado con el que contamos es el CAE Apollo, un simulador de alta fidelidad que puede ser utilizado para múltiples escenarios de diversas complejidades, desde entrenamiento básico para estudiantes en formación, hasta simulaciones complejas para expertos. Está integrado con SimEquip anestesia, un simulador de máquina de anestesia y ventilador mecánico, que se acopla a Apollo a la perfección para simular casos de anestesiología y terapia intensiva. La combinación de ambos sistemas permite aprovechar las reacciones en tiempo real que expresa Apollo, así como su respuesta a las medicaciones, manifestando cambios fisiológicos en función de la dosis, lo que logra un realismo sumamente importante para simular complicaciones y el efecto de los pacientes sobre los tratamientos. CAE Apollo y CAE SimEquip se complementan con Learning Space, el sistema audiovisual de la firma CAE que facilita la generación y gestión de escenarios de simulación, Learning Space permite monitorizar a los estudiantes en sala, realizar chequeos automáticos de tareas realizadas, además de grabaciones, transmisiones, listas de casos, etc.

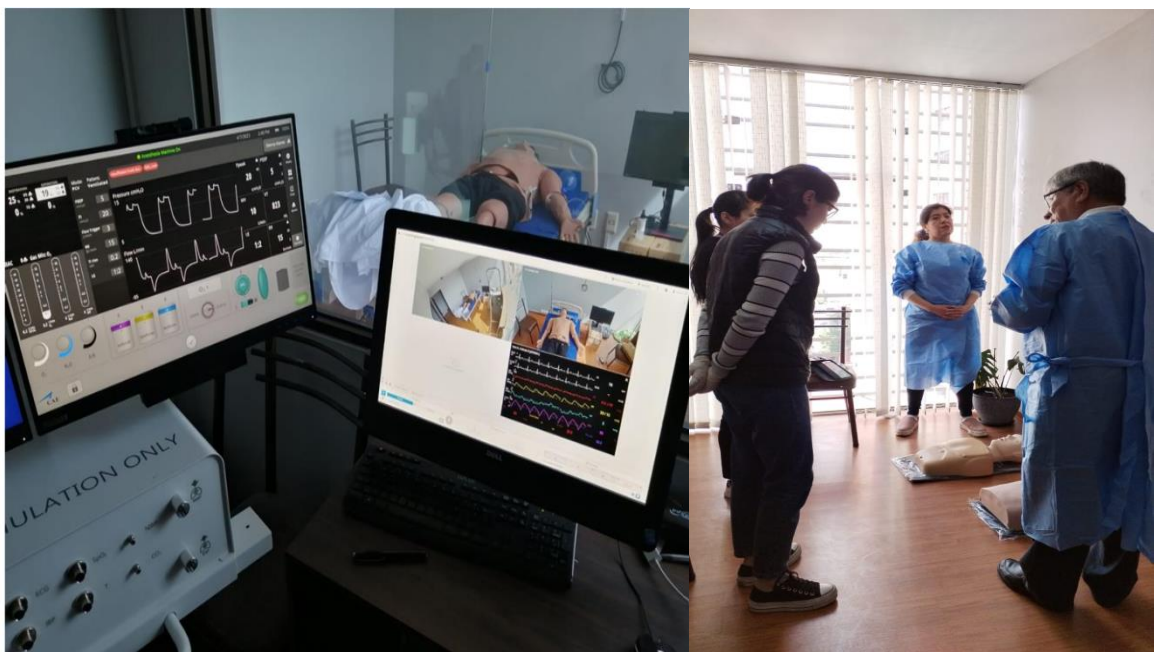
El centro cuenta con instalaciones adecuadas que comprenden:

- Sala de preparación y reuniones (briefing)
- Centro de comando
- Sala diseñada para simular un quirófano, equipada con sistemas de pantallas, cámaras y audio.

Es un espacio funcional para la realización de cursos, talleres, entrenamientos y actividades formativas dirigidas no solo a médicos anestesiólogos, sino también a profesionales de otras áreas de la medicina, enfermería y carreras técnicas.



**Figura 1:** Simulador de alta fidelidad Apollo. Foto original obtenida del CESIL.



**Figura 2:** A la izquierda sala de monitoreo del CESIL, a la derecha área de estaciones y debriefing.



## Hitos Importantes

- Marzo de 2023: Se realizó la primera actividad formativa, el Taller de Crisis en recuperación.
- 2025: Se conformó el primer equipo de Coordinadores bajo la dirección del Dr. Mario Ruiz. Se trabaja en el Reglamento Interno del CESIL el cual, tras realizarse mesas de trabajo, es aprobado en asamblea extraordinaria.
- Gestión 2026-2027: Se eligió el nuevo equipo directivo estando a cargo como Coordinadora general: Dra. Madelayne Alicia Matias Flores, Coordinadora de Hacienda: Dra. Magdalena Maria Alarcon Delgado, Coordinadora de Marketing: Dra. Maribel Lily Gutierrez Elias y Coordinadora Académica: Dra. Brenda Beatriz Ugarte Arce.

## Reconocimiento y posicionamiento

El CESIL se constituye como el primer centro de simulación de alta fidelidad de Bolivia y ha sido reconocido a nivel latinoamericano, lo que coloca al país en el mapa de centros de simulación médica de referencia. Además, es el único centro formador nacional de los cursos de QxLs (Soporte vital en sala de operaciones).

Su objetivo principal es desarrollar la formación de habilidades clínicas y no técnicas mediante la simulación médica. Cuenta con una reglamentación propia que garantiza el cumplimiento de sus fines académicos, así como el adecuado uso, aprovechamiento y conservación de sus instalaciones y materiales.

Ofrece una amplia gama de actividades formativas, entre las que se incluyen:

- RCP básico y avanzado.
- Manejo de patologías cardíacas y respiratorias
- Atención de emergencias como choque anafiláctico, hemorragias, choque y crisis perioperatorias o en sala de recuperación
- Atención de pacientes pediátricos y neonatales .

Cuenta con instructores altamente capacitados y el aval del Colegio Médico Departamental, para el desarrollo de sus actividades.

**Agradecimientos:** Para concluir este capítulo de gran importancia para la ASCARD, va nuestro sincero agradecimiento a los Anestesiólogos socios fundadores, cuyo apoyo y confianza son invaluable: Sergio Darko Sánchez Bacarreza, Madelayne Alicia Matias Flores, Edna Luisa Nina Blacutt, Gabriela Delgado Rojas, Maribel Olga Bueno Apala, , Maribel Lily Gutierrez Elias , Magdalena Maria Alarcon Delgado, Israel Josue Nina Blacutt, Mario Ruiz Torrez, Brenda Beatriz Ugarte Arce Herminia Calani Cusi, Estefania Barrientos Zuñiga, Gabriela Angela Arahuiza Callizaya, Roberto Camacho Felipez, Bernarda Mariel Villarroel Olivera, Rosario Riera Carvajal, Renato Alberto Borda Ramos, Martin Assadd Villarreal Janco, Osman Onishi Sadud, Jorge Luis Geronimo Eugenio, Veronica Curcuy Cortez, Leslie Ilse López Pérez, Wilmer Elias Arahuiza Callizaya, Ruth Silvia Rojas Fernández, Karina Roxmar Michel Gutiérrez, Alberto Herrera Montevilla, Eddy Ernesto Alfaro Paredes, , Daniela Alejandra Bravo Romero, Marisol Blanco Mamani, Carla Andrea Zapata Soria Galvarro, Luisa Camacho Felipez, Mayra Janette Mejia Suarez, Vania Grisela Marin Medina, Erika Ivonne Huanca Parisaca, Miriam Loza Lucana, Eddy Diogenes Cosme Gutierrez, Angelica Stephanie Luna Orozco De Alencar, Mayda Veronica Kantuta Chambilla, Marina Beatriz Marca Mollo, Carla Lizet Bustillos Escobar.

**Conflictos de interés:** La autora no tiene conflictos de interés en la presente reseña.

**Declaración de uso de Inteligencia Artificial:** Se utilizó el programa DOLA para la organización del texto, no para la información de su contenido.



**Figura 3:** Los Instructores del CESIL en el área de debriefing



---

## Innovación farmacéutica de vanguardia

---

Ciencia • Tecnología • Salud



INVESTIGACIÓN  
CON PROPÓSITO



SOLUCIONES  
QUE TRANSFORMAN



COMPROMISO  
CON LA VIDA



# REVISTA BOLIVIANA DE ANESTESIOLOGÍA

Órgano de difusión oficial de la Sociedad Boliviana de Anestesiología, Reanimación y Dolor (SBARD)

## NORMAS DE PUBLICACIÓN PARA AUTORES

Para garantizar el rigor y la calidad de nuestras publicaciones, es un requisito indispensable que revises nuestras directrices antes de enviar tu manuscrito.

El Comité Editorial te invita a leer detalladamente las **Normas de Publicación** escaneando el siguiente enlace:

