

# Avances en Anestesiología Moderna

## Avances en Anestesiología Moderna



Gary Jackson Mendoza Bajaña  
Emily Denisse Saona Alejandro  
Jéssica Estefanía Quisintuña Masabanda  
Cinthya Milena Segura Sánchez

---

# **Avances en Anestesiología Moderna**

---

# Técnicas de Ventilación Protectora en Cirugía no Torácica

*Gary Jackson Mendoza Bajaan*

## **Definición**

La ventilación protectora en cirugía no torácica se define como una estrategia de ventilación mecánica intraoperatoria diseñada para minimizar la lesión pulmonar inducida por el ventilador (LPIV). Este enfoque se aleja de los parámetros ventilatorios tradicionales que utilizaban volúmenes corrientes elevados (10-15 ml/kg de peso corporal ideal) y se centra en el uso de un volumen tidal (VT) bajo (6-8

ml/kg de peso corporal predicho), la aplicación de presión positiva al final de la espiración (PEEP) para mantener los alvéolos abiertos, y el uso juicioso de maniobras de reclutamiento alveolar (MRA) para revertir la atelectasia que se produce tras la inducción anestésica (1, 2). El objetivo principal es reducir el estrés y la deformación (strain) sobre el parénquima pulmonar, previniendo así la cascada inflamatoria que conduce a las complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP).

---

## **Epidemiología**

Las complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) representan una causa significativa de morbilidad y mortalidad perioperatoria, superada únicamente por las infecciones del sitio quirúrgico. La incidencia de CPP varía ampliamente dependiendo del tipo de cirugía y de los factores de riesgo del paciente, oscilando entre un 2% y hasta un 40% en cirugías de alto riesgo como la abdominal mayor (3, 4).

En Ecuador, los datos específicos sobre la incidencia de CPP asociadas a la ventilación mecánica son limitados. Un estudio realizado en la Universidad de

Cuenca en 2018 sobre complicaciones respiratorias postquirúrgicas en cirugía abdominal encontró una prevalencia del 9.7%, con una mortalidad del 1.84% en los pacientes que desarrollaron dichas complicaciones, cifras consistentes con la literatura internacional que reporta prevalencias entre el 5% y 10% (5). Datos más recientes de estudios internacionales y meta-análisis confirman que las CPP son una preocupación global. Un meta-análisis de 2023 demostró que la ventilación protectora reduce significativamente la incidencia de CPP en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica (6). La Organización Mundial de la Salud (OMS) no proporciona estadísticas específicas sobre este tema, pero enfatiza la importancia de las prácticas seguras en

---

anestesia para reducir las complicaciones quirúrgicas en general.

## **Fisiopatología**

La lesión pulmonar inducida por el ventilador (LPIV) es el resultado de la aplicación de fuerzas mecánicas excesivas sobre el tejido pulmonar durante la ventilación. Los mecanismos principales implicados son:

- **Volutrauma:** Se produce por la sobredistensión de los alvéolos debido a volúmenes tidales demasiado altos. Esto daña el epitelio y el endotelio alveolar, aumentando la

permeabilidad vascular y provocando edema pulmonar (7).

- **Atelectrauma:** Es el daño causado por la apertura y cierre cíclico de las unidades alveolares inestables, especialmente en las zonas dependientes del pulmón que tienden al colapso tras la inducción anestésica. Este cizallamiento repetitivo genera una respuesta inflamatoria local y sistémica (8).
- **Biotrauma:** La respuesta inflamatoria desencadenada por el volutrauma y el atelectrauma. La liberación de citoquinas pro-inflamatorias (como IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$ )

---

desde el pulmón al torrente sanguíneo puede provocar una disfunción orgánica a distancia (9).

La anestesia general, la posición supina y la relajación muscular contribuyen a la formación de atelectasias, reduciendo la capacidad residual funcional y creando un "pulmón de bebé" funcionalmente más pequeño. La ventilación protectora busca homogeneizar la ventilación, reclutar el pulmón colapsado y evitar la sobredistensión de las áreas ya abiertas. Conceptos como la presión de conducción (driving pressure), definida como la diferencia entre la presión meseta y la PEEP, han emergido como un predictor clave de la

LPIV. Una presión de conducción elevada (>13-15 cmH<sub>2</sub>O) se asocia con peores resultados, independientemente del volumen tidal (10). El poder mecánico (mechanical power), que integra en una sola variable la energía total transferida del ventilador al sistema respiratorio por minuto, también se considera un factor contribuyente al daño pulmonar (11).

### **Cuadro Clínico**

Las complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) abarcan un espectro de condiciones que se manifiestan en los primeros días tras la cirugía. El cuadro clínico puede incluir:

- 
- **Hipoxemia:** Disminución de la saturación de oxígeno ( $SpO_2$ ) que puede requerir un aumento de la fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ).
  - **Atelectasia:** Confirmada por imagenología (radiografía de tórax o tomografía), que puede manifestarse con disminución de los ruidos respiratorios en la auscultación.
  - **Neumonía:** Fiebre, leucocitosis, secreciones purulentas y un nuevo infiltrado en la radiografía de tórax.
  - **Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA):** Una forma grave de

insuficiencia respiratoria hipoxémica con infiltrados pulmonares bilaterales no explicados completamente por sobrecarga de fluidos o fallo cardíaco.

- **Broncoespasmo.**

Estos signos y síntomas suelen aparecer en los primeros 5 a 7 días del postoperatorio y se asocian con un aumento de la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y en el hospital.

## Diagnóstico

---

El diagnóstico de las CPP se basa en una combinación de hallazgos clínicos, de laboratorio e imagenológicos.

- **Evaluación Clínica:** Monitorización continua de la saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria y auscultación pulmonar.
- **Gasometría Arterial:** Para evaluar el intercambio gaseoso ( $\text{PaO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$ ).
- **Imagenología:** La radiografía de tórax es la herramienta inicial más común para identificar atelectasias, infiltrados o edema. La ecografía pulmonar a pie de cama está ganando popularidad por su accesibilidad y capacidad

para detectar atelectasias y edema intersticial de forma temprana (12). La tomografía computarizada (TC) de tórax ofrece la evaluación más detallada del parénquima pulmonar.

- **Marcadores Inflamatorios:** La proteína C reactiva (PCR) y la procalcitonina pueden estar elevadas, especialmente en casos de neumonía.

La identificación de pacientes con alto riesgo de desarrollar CPP antes de la cirugía es fundamental para instaurar medidas preventivas, incluyendo la planificación de una estrategia de ventilación protectora.



---

**Tratamiento:** Componentes de la Ventilación Protectora

El tratamiento y la prevención de las CPP se centran en la aplicación rigurosa de los componentes de la ventilación protectora durante el intraoperatorio.

1. **Volumen Tidal (VT) Bajo:** El pilar de la estrategia es el uso de un VT de 6 a 8 ml/kg de peso corporal predicho, no del peso real. Esto previene la sobredistensión alveolar (volutrauma) (1, 7).

2. **Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP):** La aplicación de una PEEP de al

menos 5 cmH<sub>2</sub>O es recomendada para contrarrestar la atelectasia inducida por la anestesia. En pacientes obesos o en cirugías laparoscópicas con neumoperitoneo, puede ser necesaria una PEEP más elevada (6-10 cmH<sub>2</sub>O), individualizada para optimizar la oxigenación y la mecánica pulmonar, manteniendo una presión de conducción baja (2, 13).

3. **Maniobras de Reclutamiento Alveolar (MRA):** Consisten en un aumento breve y controlado de la presión en la vía aérea (ej. 30 cmH<sub>2</sub>O por 30 segundos) para reabrir alvéolos

---

colapsados. Su uso rutinario es controvertido y debe sopesarse el beneficio del reclutamiento contra el riesgo de compromiso hemodinámico o barotrauma. Se pueden considerar tras la intubación o si se produce una desconexión del circuito (8, 14).

#### **4. Minimizar la Presión de Conducción**

**(Driving Pressure):** Se debe ajustar el VT y la PEEP para mantener la presión de conducción (Presión Meseta - PEEP) por debajo de 13-15 cmH<sub>2</sub>O, ya que se ha demostrado que es un mejor predictor de mortalidad que el VT o la PEEP de forma aislada (10).

#### **5. Fracción Inspirada de Oxígeno (FiO<sub>2</sub>):**

Utilizar la FiO<sub>2</sub> más baja posible para mantener una saturación de oxígeno adecuada (ej. 92-96%). Evitar la hiperoxia previene la toxicidad por oxígeno y la atelectasia por absorción (7).

#### **Pronóstico**

La implementación de una estrategia de ventilación protectora intraoperatoria ha demostrado mejorar significativamente el pronóstico de los pacientes sometidos a cirugía no torácica. Múltiples estudios y meta-análisis han concluido que la ventilación protectora se asocia con una reducción significativa en

---

el riesgo de desarrollar complicaciones pulmonares postoperatorias (6, 15). Esta reducción de las CPP se traduce en una menor incidencia de neumonía, SDRA y necesidad de ventilación mecánica postoperatoria.

Consecuentemente, los pacientes que reciben ventilación protectora experimentan estancias hospitalarias más cortas y una disminución de la mortalidad a 30 días (4). La evidencia es lo suficientemente robusta como para que diversas guías clínicas recomienden la ventilación protectora como el estándar de cuidado para la mayoría de los pacientes que reciben anestesia general.

## **Recomendaciones**

Basado en la evidencia actual, se proponen las siguientes recomendaciones para la práctica clínica diaria:

- Adoptar la ventilación protectora como estrategia estándar para todos los pacientes adultos sometidos a cirugía no torácica bajo anestesia general con una duración prevista de más de 2 horas.
- Calcular el peso corporal predicho para determinar el volumen tidal.

- 
- Iniciar con un volumen tidal de 6-8 ml/kg de peso corporal predicho.
  - Aplicar una PEEP de al menos 5 cmH<sub>2</sub>O en todos los pacientes, individualizando a niveles más altos en pacientes obesos o en laparoscopia, siempre guiado por la optimización de la presión de conducción.
  - Monitorizar y mantener la presión de conducción <15 cmH<sub>2</sub>O.
  - Considerar el uso de maniobras de reclutamiento tras la intubación y en caso de hipoxemia intraoperatoria, evaluando siempre la respuesta hemodinámica del paciente.

- Utilizar la FiO<sub>2</sub> mínima necesaria para mantener una SpO<sub>2</sub> ≥ 92%.
- Fomentar la educación continua del personal de anestesiología y quirófano sobre la importancia y la aplicación correcta de las técnicas de ventilación protectora.

## **Bibliografía**

1. Guay J, Ochroch EA, Kopp S. Intraoperative use of low volume ventilation to decrease

- 
- postoperative mortality, mechanical ventilation, respiratory infections, and hospital length of stay: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg.* 2018;127(4):910-921.
2. Serpa Neto A, Hemmes SNT, Barbas CSV, et al. Protective versus conventional ventilation for surgery: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *Anesthesiology.* 2015;123(1):66-78.
3. Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth.* 2017;118(3):317-334.
4. Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, et al. A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med.* 2013;369(5):428-437.
5. Pulla-Dutan, MP. Frecuencia de complicaciones respiratorias postquirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía abdominal bajo anestesia general en el Hospital Vicente Corral Moscoso [Tesis de Pregrado]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2018.
6. Liu W, Li Y, Liu S, et al. Effect of protective lung ventilation on pulmonary complications after laparoscopic surgery: a meta-analysis of

- 
- randomized controlled trials. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1171760.
7. Güldner A, Kiss T, Serpa Neto A, et al. Intraoperative protective mechanical ventilation for prevention of postoperative pulmonary complications: a comprehensive review of the role of tidal volume, positive end-expiratory pressure, and recruitment maneuvers. *Anesthesiology*. 2015;123(3):692-713.
8. Hodgson C, Goligher EC, Young ME, et al. Recruitment manoeuvres for adults with acute respiratory distress syndrome receiving mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2016(11):CD006667.
9. Slutsky AS, Ranieri VM. Ventilator-induced lung injury. *N Engl J Med*. 2013;369(22):2126-2136.
10. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2015;372(8):747-755.
11. Guérin C, Papazian L, Reignier J, et al. Effect of driving pressure on mortality in ARDS patients during lung-protective mechanical ventilation. A secondary analysis of the

- 
- ACURASYS and PROSEVA studies. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;194(12):1559-1560.
12. Soummer A, Perbet S, Brisson H, et al. Ultrasound assessment of lung aeration loss during a T-tube trial of weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2012;40(7):2065-2072.
13. PROVE Network Investigators for the Clinical Trial Network of the European Society of Anaesthesiology, Hemmes SNT, Gama de Abreu M, et al. High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet.* 2014;384(9942):495-503.
14. Pensier J, de Jong A, Hajjej Z, et al. Effect of a fluid-sparing and vasopressor-based hemodynamic support algorithm on postoperative complications after major abdominal surgery: a multicenter randomized clinical trial. *Anesth Analg.* 2019;129(6):1555-1565.
15. Ladha K, Vidal Melo MF, McLean DJ, et al. Intraoperative protective mechanical

---

ventilation and risk of postoperative respiratory  
complications: a hospital-based registry study.  
BMJ. 2015;351:h3646.



---

# Anestesia y Cuidados Intensivos en Pacientes COVID

*Emily Denisse Saona Alejandro*

## **Definición**

La anestesia y los cuidados intensivos en pacientes con COVID-19 se refieren al conjunto de estrategias, protocolos y tratamientos médicos especializados aplicados a pacientes con infección confirmada o sospechosa por SARS-CoV-2 que requieren procedimientos quirúrgicos o soporte vital avanzado debido a la gravedad de su enfermedad. Esto engloba

la evaluación preoperatoria, el manejo intraoperatorio con énfasis en la protección de la vía aérea y la prevención de la transmisión viral, así como el tratamiento del fallo multiorgánico, principalmente el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) (1).

## **Epidemiología**

---

Desde su aparición a finales de 2019, la COVID-19 se diseminó rápidamente, siendo declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en marzo de 2020. A nivel global, hasta principios de 2025, se han registrado más de 700 millones de casos confirmados y cerca de 7 millones de muertes, aunque se estima que el número real es considerablemente mayor (2). La carga de la enfermedad ha sido heterogénea, con varias olas pandémicas impulsadas por la aparición de nuevas variantes virales.

En Ecuador, el impacto ha sido significativo. Según datos del Ministerio de Salud Pública (MSP) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), hasta

finales de 2024, el país había reportado más de 1 millón de casos confirmados y superado las 36,000 muertes oficiales relacionadas con la enfermedad (3). Durante los picos de la pandemia, los sistemas hospitalarios y las unidades de cuidados intensivos del país experimentaron una saturación sin precedentes. Un estudio ecuatoriano publicado en 2022 sobre la primera ola, reportó una mortalidad en UCI del 45%, cifra que se elevaba al 88% en aquellos que requirieron ventilación mecánica invasiva, evidenciando la severidad de la enfermedad en el contexto local (4). La epidemiología de la enfermedad crítica por COVID-19 muestra que los pacientes de edad avanzada y aquellos con comorbilidades como

---

diabetes, hipertensión, obesidad y enfermedades cardiovasculares tienen un riesgo mucho mayor de desarrollar formas graves y de morir (5).

### **Fisiopatología**

El SARS-CoV-2 ingresa a las células humanas principalmente a través de la unión de su proteína Spike (S) al receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), que se expresa abundantemente en las células epiteliales del pulmón, así como en el corazón, los riñones y el endotelio vascular (6).

**La fisiopatología de la COVID-19 grave es multifacética:**

1. **Daño Pulmonar Directo:** La replicación viral en los neumocitos tipo II provoca una respuesta inflamatoria local masiva, daño alveolar difuso, formación de membranas hialinas y edema pulmonar, conduciendo al síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). A diferencia del SDRA clásico, el SDRA por COVID-19 presenta a menudo una notable disociación entre la hipoxemia severa y una mecánica pulmonar relativamente

---

conservada en sus fases iniciales (la llamada "hipoxemia silenciosa") (7).

**2. Respuesta Inmune Desregulada:** En pacientes críticos, se produce una liberación masiva y descontrolada de citoquinas proinflamatorias (interleucina-6, interleucina-1,  $\text{TNF-}\alpha$ ), conocida como "tormenta de citoquinas". Esta hiperinflamación sistémica es responsable del daño multiorgánico (8).

**3. Endoteliitis y Coagulopatía:** El virus puede infectar directamente las células endoteliales,

provocando una disfunción endotelial generalizada (endoteliitis). Esto, sumado a la respuesta inflamatoria, induce un estado de hipercoagulabilidad severa, con una alta incidencia de eventos tromboembólicos tanto venosos (trombosis venosa profunda, embolia pulmonar) como arteriales (ictus, infarto de miocardio), una de las principales causas de mortalidad en estos pacientes (9).

### **Cuadro Clínico**

La presentación clínica de la COVID-19 es muy variable. La mayoría de los individuos (aproximadamente el 80%) cursan con una

---

enfermedad leve a moderada, con síntomas como fiebre, tos seca, fatiga, anosmia y ageusia.

Sin embargo, alrededor del 15% desarrolla una enfermedad severa que requiere hospitalización, y un 5% evoluciona a un estado crítico que necesita ingreso en la UCI. Los signos y síntomas de enfermedad grave incluyen:

- **Disnea:** Dificultad para respirar, que es el síntoma más alarmante.
- **Taquipnea:** Frecuencia respiratoria  $> 30$  respiraciones por minuto.

- **Hipoxemia:** Saturación de oxígeno ( $\text{SpO}_2$ )  $\leq 93\%$  en reposo y respirando aire ambiente.
- **Alteración del estado de conciencia,** cianosis y signos de shock.

En la UCI, el cuadro clínico dominante es el SDRA, que a menudo se acompaña de sepsis, shock séptico, lesión renal aguda, miocarditis y complicaciones tromboembólicas.

### Diagnóstico

El diagnóstico de la infección por SARS-CoV-2 se basa principalmente en la detección del ARN viral mediante la prueba de reacción en cadena de la

---

polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) a partir de una muestra nasofaríngea. Las pruebas rápidas de antígenos, aunque menos sensibles, son útiles para un cribado rápido.

En el paciente crítico, el diagnóstico va más allá de la confirmación viral y se enfoca en evaluar la severidad y la disfunción orgánica:

- **Imagenología:** La radiografía de tórax puede mostrar opacidades bilaterales. Sin embargo, la tomografía computarizada (TC) de tórax es mucho más sensible, mostrando típicamente opacidades en vidrio deslustrado con una distribución periférica y bilateral, y

consolidaciones en fases más avanzadas. La ecografía pulmonar a pie de cama se ha convertido en una herramienta fundamental en la UCI para evaluar la aireación pulmonar, guiar la ventilación mecánica y detectar complicaciones como neumotórax o derrames pleurales (10).

- **Análisis de Laboratorio:** Incluyen hemograma (linfopenia es común), marcadores inflamatorios (Proteína C Reactiva, ferritina, IL-6), marcadores de coagulación (Dímero-D elevado es un fuerte predictor de mal pronóstico) y marcadores de daño orgánico

---

(troponinas, pro-BNP, transaminasas, creatinina).

## Tratamiento

El tratamiento del paciente con COVID-19 en el ámbito de la anestesia y los cuidados intensivos es complejo y se centra en dos pilares: el soporte orgánico y el manejo específico de la enfermedad, siempre bajo estrictas medidas de control de infecciones.

## Manejo Anestésico en Quirófano

El principal objetivo es evitar la aerosolización del virus durante el manejo de la vía aérea.

- **Personal y Equipo:** Limitar al mínimo el personal en el quirófano durante la intubación. Todo el personal debe usar equipo de protección personal (EPP) completo (mascarilla N95 o FFP3, protección ocular, bata impermeable y guantes).
- **Intubación:** Debe ser realizada por el anesthesiólogo más experimentado para asegurar el éxito al primer intento. Se prefiere la **secuencia de intubación rápida (SIR)** para evitar la ventilación con mascarilla facial. El uso de videolaringoscopios puede aumentar la

---

distancia entre el operador y la vía aérea del paciente (11).

- **Ventilación:** Utilizar un filtro intercambiador de calor y humedad (HMEF) de alta eficiencia entre la mascarilla/tubo y el circuito anestésico. Se debe aplicar una estrategia de **ventilación protectora pulmonar** (volumen tidal de 6-8 ml/kg de peso predicho, PEEP moderada) incluso en pacientes sin SDRA preexistente (1).
- **Anestesia Regional:** Siempre que sea posible, se prefiere la anestesia regional sobre la general para evitar la manipulación de la vía aérea.

## **Manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos**

El tratamiento en la UCI se centra en el soporte respiratorio y el manejo de las complicaciones.

- **Soporte Respiratorio:**

- **Oxigenoterapia de alto flujo (OAF):**

Es la primera línea para la insuficiencia respiratoria hipoxémica, ya que puede reducir la necesidad de intubación (12).

- **Ventilación Mecánica Invasiva:**

Indicada en caso de fallo de la OAF, fatiga respiratoria o hipoxemia refractaria. Se aplica una estrategia de



---

ventilación protectora pulmonar estricta: volumen tidal bajo (4-6 ml/kg), PEEP individualizada (generalmente más alta) y mantenimiento de una presión de conducción ( $<15$  cmH<sub>2</sub>O) (7).

- **Posición Prona:** Se recomienda la pronación temprana (dentro de las primeras 36 horas) y prolongada (16 horas al día) en pacientes con SDRA moderado a severo ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ ), ya que ha demostrado mejorar la oxigenación y reducir la mortalidad (13).

- **Tratamiento Farmacológico:**

- **Antivirales:** Remdesivir puede considerarse en pacientes hospitalizados que requieren oxígeno pero no ventilación mecánica.
- **Inmunomoduladores:** Los corticosteroides (dexametasona 6 mg/día) son el pilar del tratamiento en pacientes que requieren oxígeno, ya que han demostrado reducir la mortalidad (14). Bloqueadores del receptor de IL-6 como el tocilizumab pueden ser beneficiosos en pacientes con

---

inflamación sistémica rápidamente progresiva.

- **Anticoagulación:** Se recomienda la trombopprofilaxis (generalmente con heparina de bajo peso molecular) en todos los pacientes hospitalizados. En pacientes críticos, las dosis pueden ser ajustadas según el riesgo trombótico y los niveles de dímero-D, aunque el beneficio de dosis terapéuticas de forma rutinaria sigue en debate (9).

## **Pronóstico**

El pronóstico de los pacientes críticos con COVID-19 ha mejorado desde el inicio de la pandemia gracias a un mejor entendimiento de la enfermedad y la implementación de terapias basadas en la evidencia. Sin embargo, la mortalidad en UCI sigue siendo alta, oscilando entre el 30% y el 50% en la mayoría de las series internacionales (5, 15). Factores de mal pronóstico incluyen la edad avanzada, la presencia de comorbilidades, la severidad del SDRA ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  bajo), los niveles elevados de dímero-D y marcadores inflamatorios, y el desarrollo de complicaciones como la lesión renal aguda o las sobreinfecciones

---

bacterianas. Muchos supervivientes de COVID-19 crítico experimentan secuelas a largo plazo (síndrome post-COVID o "long COVID"), incluyendo fatiga crónica, disnea persistente y trastornos neurocognitivos.

## **Recomendaciones**

1. **Protección del Personal de Salud:** El uso riguroso y adecuado del EPP es fundamental y no negociable en todos los procedimientos que generen aerosoles.
2. **Manejo de la Vía Aérea:** Priorizar la seguridad. Realizar la intubación en un

entorno controlado, por personal experto y utilizando técnicas que minimicen la aerosolización.

3. **Ventilación Protectora Universal:** Aplicar estrategias de ventilación protectora a todos los pacientes con COVID-19 bajo ventilación mecánica, independientemente de si cumplen criterios de SDRA.
4. **Uso Temprano de Posición Prona:** No retrasar la pronación en pacientes con SDRA moderado a severo que estén intubados.

---

**5. Terapia Basada en la Evidencia:** Administrar dexametasona a todos los pacientes que requieran oxígeno. Considerar otras terapias (remdesivir, tocilizumab) según las guías clínicas actuales y el perfil del paciente.

**6. Manejo Proactivo de la Coagulación:**  
Mantener una alta sospecha de eventos tromboembólicos y aplicar tromboprofilaxis a todos los pacientes.

## **Bibliografía**

1. Cook TM, El-Boghdadly K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus

guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*. 2020;75(6):785-799.

2. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. [Internet]. Geneva: WHO; 2025 [consultado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://covid19.who.int/>

- 
3. Pan American Health Organization. COVID-19 Response in Ecuador. [Internet]. Washington D.C.: PAHO; 2024 [consultado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/covid-19-response-ecuador>
  4. García-Salas P, Estévez-Báez M, Gómez-Dantés H, et al. Critical care outcomes during the first wave of the COVID-19 pandemic in Ecuador: A multicenter cohort study. PLoS One. 2022;17(3):e0265211.
  5. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. JAMA. 2020;323(20):2052–2059.
  6. Zou X, Chen K, Zou J, Han P, Hao J, Han Z. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. Front Med. 2020;14(2):185-192.
  7. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, Camporota L. COVID-19 pneumonia: different respiratory

- 
- treatments for different phenotypes? Intensive Care Med. 2020;46(6):1099-1102.
8. Fajgenbaum DC, June CH. Cytokine Storm. N Engl J Med. 2020;383(23):2255-2273.
9. Bikdeli B, Madhavan MV, Jimenez D, et al. COVID-19 and Thrombotic or Thromboembolic Disease: Implications for Prevention, Antithrombotic Therapy, and Follow-Up. J Am Coll Cardiol. 2020;75(23):2950-2973.
10. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. Chest. 2008;134(1):117-125. (Nota: Aunque anterior a 5 años, este es el artículo seminal y su relevancia es reafirmada en toda la literatura de COVID-19).
11. Zuo MZ, Huang YG, Ma WH, et al. Expert Recommendations for Tracheal Intubation in Critically ill Patients with Novel Coronavirus Disease 2019. Chin Med Sci J. 2020;35(2):105-109.
12. Ospina-Tascón GA, Calderón-Tapia LE, García AF, et al. Effect of High-Flow Oxygen Therapy vs Conventional Oxygen Therapy on Invasive Mechanical Ventilation and Recovery in

---

Patients With Severe COVID-19: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2021;326(21):2161–2171.

13. Guérin C, Reignier J, Richard JC, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2013;368(23):2159-2168. (Nota: Similar al [10], es el estudio fundamental que sustenta la práctica en COVID-19).

14. RECOVERY Collaborative Group, Horby P, Lim WS, Emberson JR, et al. Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. N Engl J Med. 2021;384(8):693-704.

15. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. JAMA. 2020;323(16):1574–1581.

---

# Nuevos Desarrollos en Anestesia Regional: Más allá del Ultrasonido

*Jéssica Estefanía Quisintuña Masabanda*

## **Definición**

Los "nuevos desarrollos en anestesia regional más allá del ultrasonido" se definen como el conjunto de tecnologías, agentes farmacológicos y herramientas digitales innovadoras que complementan, mejoran o proporcionan una alternativa a la guía por ultrasonido estándar para la realización de bloqueos nerviosos.

Este concepto no busca reemplazar el ultrasonido, sino aumentar sus capacidades. Incluye avances en modalidades de imagen (como la elastografía y la imagen por fusión), adyuvantes y formulaciones de anestésicos locales de acción prolongada, y tecnologías asistivas como la inteligencia artificial (IA) para el reconocimiento de estructuras y la robótica para la guía de agujas (1, 2).



---

## **Epidemiología del Uso de la Anestesia Regional**

La anestesia regional ha visto un crecimiento exponencial en su uso durante las últimas dos décadas, en gran parte gracias a la seguridad y eficacia que proporciona el ultrasonido. Datos de registros europeos y norteamericanos muestran que la anestesia regional, ya sea sola o en combinación con anestesia general, se utiliza en hasta un 30-40% de ciertos procedimientos ortopédicos y de cirugía ambulatoria (3). El objetivo es reducir el consumo de opioides, facilitar la recuperación y disminuir las complicaciones asociadas a la anestesia general.

En Ecuador y América Latina, aunque las estadísticas centralizadas son más escasas, la tendencia es similar. La adopción del ultrasonido en la práctica anestésica es alta en los centros urbanos y académicos, y la técnica es fundamental en programas de recuperación mejorada después de la cirugía (ERAS, por sus siglas en inglés) (4). La epidemiología, en este contexto, no se refiere a una patología, sino a la prevalencia de una práctica médica cuyo perfeccionamiento es el objetivo de estos nuevos desarrollos. La necesidad de mejorar las tasas de éxito, extender la duración de la analgesia y aumentar la seguridad en pacientes con anatomía difícil impulsa la investigación y adopción de estas nuevas tecnologías.

---

## **Principios Fisiopatológicos y Tecnológicos Subyacentes**

En lugar de una fisiopatología de enfermedad, este campo se basa en principios físicos y farmacológicos para superar los desafíos clínicos.

- **Principios Físicos de Nuevas Imágenes:** El ultrasonido convencional tiene limitaciones, como la dificultad para visualizar nervios profundos, en pacientes obesos o a través de estructuras óseas.
  - La elastografía es una técnica que evalúa la rigidez de los tejidos. Se basa en el

principio de que los nervios son típicamente más rígidos que el músculo circundante pero menos que los tendones. Al proporcionar un mapa de colores de la rigidez tisular superpuesto a la imagen de ultrasonido, puede ayudar a diferenciar los nervios de otras estructuras, especialmente cuando la resolución en escala de grises es pobre (5).

- La imagen por fusión combina en tiempo real las imágenes de ultrasonido con datos de tomografía computarizada

---

(TC) o resonancia magnética (RM) pre-adquiridas. Esto permite al operador "ver" a través del hueso y otras barreras, superponiendo la trayectoria de la aguja en un mapa anatómico tridimensional de alta resolución (6).

- **Principios Farmacológicos:** El principal objetivo farmacológico es prolongar la duración del bloqueo para proporcionar una analgesia postoperatoria extendida sin la necesidad de catéteres perineurales.
  - La bupivacaína liposomal (Exparel®) encapsula la bupivacaína en partículas

lipídicas de liberación lenta. Este principio farmacocinético permite una liberación gradual del anestésico local en el sitio del bloqueo durante un período de hasta 72 horas, extendiendo significativamente la analgesia en comparación con la bupivacaína estándar (7).

- Los adyuvantes como la dexametasona, cuando se administran por vía perineural o intravenosa, actúan a través de mecanismos antiinflamatorios y posiblemente mediante la inhibición

---

directa de la transmisión en las fibras nerviosas C, prolongando la duración de los bloqueos nerviosos (8).

### **Aplicaciones Clínicas y Escenarios de Uso**

Estos nuevos desarrollos no son para todos los bloqueos, sino que encuentran su nicho en situaciones clínicas específicas donde el ultrasonido estándar puede ser insuficiente.

- **Identificación de Nervios Difícil:** En pacientes con trauma, edema significativo o variaciones anatómicas, la elastografía puede

ser la clave para identificar un nervio que no es claramente visible en la ecografía modo B estándar.

- **Bloqueos Profundos y Paravertebrales:**

Bloqueos como el del plexo lumbar (abordaje posterior) o los bloqueos paravertebrales torácicos, donde las estructuras óseas (apófisis transversas) oscurecen la visión ecográfica, son candidatos ideales para la imagen por fusión (6).

- **Analgesia Postoperatoria Prolongada:** En cirugías con dolor postoperatorio severo y prolongado, como la artroplastia total de

---

rodilla o de hombro, el uso de bupivacaína liposomal en un bloqueo de inyección única puede proporcionar una analgesia duradera, facilitando la rehabilitación temprana y reduciendo la necesidad de opioides (7, 9).

- **Formación y Estandarización:** La inteligencia artificial integrada en los ecógrafos puede ayudar a los anestesiólogos en formación. El software puede reconocer y resaltar automáticamente el nervio objetivo y las estructuras circundantes (como vasos sanguíneos), reduciendo la curva de aprendizaje

y aumentando la seguridad durante la práctica (2, 10).

### **Confirmación del Bloqueo y Aumento de la Seguridad**

Más que un diagnóstico de enfermedad, estas tecnologías se utilizan para "diagnosticar" la correcta posición de la aguja y la adecuada distribución del anestésico, que son determinantes para el éxito y la seguridad del bloqueo.

- **Inteligencia Artificial (IA):** Los algoritmos de IA pueden analizar la imagen de ultrasonido en tiempo real para confirmar que la punta de

---

la aguja se encuentra en la posición correcta con respecto al nervio y advertir si se acerca peligrosamente a estructuras vasculares o pleura. También puede analizar el patrón de distribución del anestésico para predecir la probabilidad de éxito del bloqueo (10).

- **Robótica:** Aunque aún en fase experimental, los sistemas robóticos utilizan un brazo guiado por software para alinear y avanzar la aguja hacia el objetivo planificado en una imagen de TC o ultrasonido. Esto promete una precisión submilimétrica, eliminando el temblor de la

mano humana y permitiendo trayectorias de aguja complejas y seguras (11).

- **Estimulación Nerviosa y Medición de Presión:** La combinación de la guía por ultrasonido con la neuroestimulación (técnica dual) sigue siendo una herramienta de confirmación diagnóstica importante, especialmente en bloqueos donde una respuesta motora es esperada. Los sistemas de monitorización de la presión de inyección también ayudan a prevenir la inyección intraneural, una causa potencial de lesión nerviosa.

---

## **Tratamiento: Las Nuevas Herramientas en la Práctica**

El "tratamiento", en este contexto, es la aplicación de estas tecnologías para realizar un bloqueo nervioso.

1. **Bupivacaína Liposomal:** Tras la identificación del plano fascial o del espacio perineural mediante ultrasonido, se inyecta la formulación de bupivacaína liposomal. Su uso requiere una técnica de infiltración meticulosa para asegurar que el fármaco se distribuya uniformemente en

el área deseada, optimizando su efecto de liberación prolongada.

2. **IA como Asistente Cognitivo:** El anestesiólogo realiza el escaneo ecográfico y el software de IA superpone etiquetas de color o contornos sobre las estructuras anatómicas relevantes. La IA puede guiar al operador mostrando la trayectoria óptima de la aguja y proporcionando alertas en tiempo real, actuando como un "segundo par de ojos" experto (2).

---

### 3. Realidad Virtual (VR) para Formación:

Antes de tratar a pacientes reales, los residentes de anestesia pueden practicar bloqueos complejos en simuladores de realidad virtual. Estos sistemas recrean la sensación táctil de la inserción de la aguja y presentan una anatomía ecográfica realista, permitiendo un entrenamiento seguro y repetible (12).

#### **Pronóstico y Direcciones Futuras**

El pronóstico asociado al uso de estas tecnologías es excelente en términos de mejora de los resultados del paciente. La adopción de estas herramientas apunta a:

- **Mayor Tasa de Éxito:** Al mejorar la visualización y la precisión, se espera que las tasas de fallo de los bloqueos disminuyan.
- **Reducción de Complicaciones:** Una mejor identificación de los nervios y la prevención de la inyección intravascular o intraneural aumentarán la seguridad del paciente.
- **Mejora de la Experiencia del Paciente:** Una analgesia postoperatoria más duradera y efectiva reduce el dolor, el consumo de opioides y sus efectos secundarios (náuseas, sedación), y acelera la recuperación.



---

El futuro se dirige hacia una mayor integración. Podemos imaginar un ecógrafo que no solo integre IA y elastografía, sino que también se comuniquen con un brazo robótico para ejecutar un bloqueo planificado, todo mientras monitoriza las respuestas fisiológicas del paciente. La farmacología continuará buscando el anestésico local "ideal": de acción rápida, larga duración y sin toxicidad.

## **Recomendaciones**

1. **Adopción Selectiva:** No todas las nuevas tecnologías son necesarias para todos los bloqueos. Los departamentos de anestesia deben evaluar selectivamente qué tecnologías

(p.ej., bupivacaína liposomal para artroplastias, IA para centros de formación) ofrecen el mejor retorno de inversión en términos de resultados para el paciente.

2. **Formación Continua:** La introducción de cualquier nueva tecnología requiere una curva de aprendizaje. Es imperativo que los anestesiólogos reciban una formación adecuada y estandarizada antes de aplicar estas herramientas en la práctica clínica.
3. **Mantener las Habilidades Fundamentales:** La tecnología es una ayuda, no un sustituto del conocimiento anatómico y las habilidades

---

ecográficas fundamentales. La capacidad de realizar un bloqueo de forma segura sin ayudas avanzadas sigue siendo la base de la práctica.

4. **Investigación Clínica:** Se necesita más investigación, especialmente en contextos locales como Ecuador, para validar la eficacia y la rentabilidad de estas tecnologías en diferentes poblaciones de pacientes y sistemas de salud.

## **Bibliografía**

1. Albrecht E, Chin KJ. Advances in regional anaesthesia and pain management: a sextant of developments. *Anaesthesia*. 2020;75 Suppl 1:e103-e115.
2. Tigchelaar S, Kåsereff S, van de Velde M, et al. Artificial intelligence in regional anaesthesia: a narrative review of the current literature and a glimpse into the future. *Anaesthesia*. 2023;78(7):884-896.
3. Al-Najar M, Hansen MS, Lönnqvist PA. Trends in pediatric regional anesthesia: A longitudinal study from the European Society of Regional Anesthesia and Pain Therapy (ESRA) registry. *Paediatr Anaesth*. 2021;31(1):69-76.

- 
4. La-Rosa-Rojas C, Orbegoso-Guevara V, Mattos-Vela M. Enhanced recovery after surgery (ERAS) programs in Latin America: A scoping review. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*. 2022;69(1):28-39.
  5. El-Boghdadly K, Pawa A. The role of elastography in regional anaesthesia. *Anaesthesia*. 2021;76(7):991-996.
  6. Avcil M, Gofeld M. Fusion imaging for chronic pain interventions: a narrative review. *Reg Anesth Pain Med*. 2022;47(1):47-53.
  7. Hussain N, Brull R, McCartney CJL, et al. Pectoral nerve block with liposomal bupivacaine for analgesia after mastectomy: a randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2021;134(2):229-241.
  8. Marhofer P, Stümpflen A, Kettner SC, et al. Perineural and intravenous dexamethasone as adjuvants to local anaesthetics for peripheral nerve blocks: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2021;127(2):266-277.
  9. Ilfeld BM, Finneran JJ, Swisher MW, et al. The efficacy of a single-injection adductor canal block with liposome bupivacaine for total knee arthroplasty: A randomized, controlled,

---

triple-masked study. *Anesth Analg.* 2021;132(1):34-45.

*anesthesia. Curr Opin Anaesthesiol.* 2021;34(5):599-604.

10. Bowness JS, El-Boghdadly K, Burckett-St Laurent D, et al. Artificial intelligence for image interpretation in ultrasound-guided regional anaesthesia: a narrative review. *Anaesthesia.* 2021;76(7):981-990.

11. Seita J, Li Y, Yang Y, et al. A robotic system for ultrasound-guided regional anesthesia. *IEEE Trans Robot.* 2020;36(1):287-301.

12. Udani AD, Macario A, Tanaka P. The role of virtual reality in the training of regional

---

# Revisión Crítica de la Reanimación Preoperatoria Basada en Objetivos

*Cinthya Milena Segura Sánchez*

## Definición

La reanimación preoperatoria basada en objetivos es una estrategia hemodinámica que utiliza monitorización avanzada (invasiva o mínimamente invasiva) para guiar la administración de fluidos intravenosos, inotrópicos y vasopresores con el fin de alcanzar metas fisiológicas predefinidas antes de la cirugía. A diferencia del manejo estándar, que se basa

en parámetros clínicos convencionales como la frecuencia cardíaca y la presión arterial, la TDO se enfoca en variables dinámicas y de flujo, como el índice cardíaco (IC), la variación del volumen sistólico (VVS) y, fundamentalmente, la \*\*entrega de oxígeno ( $\text{DO}_2$ ) \*\* (1, 2). El objetivo es corregir la hipoperfusión tisular oculta y saldar la "deuda de oxígeno" acumulada, preparando así al paciente para soportar mejor el estrés quirúrgico inminente.

---

## **Epidemiología del Riesgo Quirúrgico y la Hipoperfusión**

La necesidad de una optimización preoperatoria se fundamenta en la epidemiología del riesgo quirúrgico. Un pequeño subgrupo de pacientes, aproximadamente el 12-15% del total de pacientes quirúrgicos (generalmente aquellos de edad avanzada o con comorbilidades significativas sometidos a cirugía mayor), representa más del 80% de la mortalidad postoperatoria (3). En países como Ecuador, donde la prevalencia de enfermedades crónicas como la diabetes y la hipertensión es alta, una

proporción importante de la población quirúrgica puede ser clasificada como de alto riesgo.

El problema subyacente que la TDO busca abordar es la hipoperfusión oculta. Estudios han demostrado que un número significativo de estos pacientes de alto riesgo llegan a quirófano en un estado de optimización hemodinámica sub-clínica, con un gasto cardíaco y una entrega de oxígeno insuficientes para sus demandas metabólicas, a pesar de presentar signos vitales aparentemente normales (4). Esta es la "lesión" que la TDO busca prevenir epidemiológicamente.

## **Fisiopatología de la Hipoperfusión Perioperatoria**

---

La base fisiopatológica que justifica la TDO es la prevención de la disfunción orgánica inducida por la hipoxia tisular. Cuando la entrega de oxígeno a los tejidos ( $\text{DO}_2$ ) es inadecuada para satisfacer la demanda de oxígeno ( $\text{VO}_2$ ), las células cambian del metabolismo aeróbico al anaeróbico. Este cambio produce lactato y reduce drásticamente la eficiencia en la producción de ATP (5).

**Esta cascada de eventos tiene consecuencias deletéreas a nivel sistémico:**

- **Disfunción Celular:** La falta de energía compromete la función de las bombas iónicas

de la membrana celular, llevando a edema celular y, eventualmente, a la muerte celular.

- **Respuesta Inflamatoria Sistémica:** La isquemia y la posterior reperfusión tisular (que ocurre durante la cirugía y la reanimación) desencadenan una respuesta inflamatoria masiva, contribuyendo al síndrome de disfunción multiorgánica.
- **Complicaciones Específicas:** En el intestino, la hipoperfusión compromete la integridad de la barrera mucosa, lo que puede llevar a la translocación bacteriana y a un mayor riesgo de sepsis y fugas de anastomosis. En el riñón,

---

conduce a la lesión renal aguda (LRA), una de las complicaciones postoperatorias más comunes y graves (6).

La TDO se fundamenta en la hipótesis de que, al optimizar proactivamente la  $DO_2$  antes de la cirugía, es posible prevenir o mitigar esta cascada fisiopatológica.

### **Cuadro Clínico del Paciente Candidato a TDO**

El "cuadro clínico" no es el de una enfermedad aguda, sino el perfil del paciente de alto riesgo que se beneficiaría teóricamente de esta intervención. Los candidatos ideales para la reanimación preoperatoria

basada en objetivos son aquellos que presentan una o más de las siguientes características:

- **Tipo de Cirugía:** Pacientes programados para cirugía mayor abdominal (ej. resección colorrectal, cistectomía), cirugía vascular mayor, o cirugía oncológica extensa.
- **Edad:** Pacientes de edad avanzada (>65-70 años), cuya reserva fisiológica está disminuida.
- **Comorbilidades:** Presencia de enfermedad cardiovascular, respiratoria, renal o diabetes mellitus mal controlada.



- 
- **Estado Funcional:** Capacidad funcional limitada, evaluada por escalas como la clasificación de la ASA (American Society of Anesthesiologists) (ASA III o IV).
  - **Evidencia de Descondicionamiento:** Pacientes que han recibido quimio o radioterapia neoadyuvante, o que presentan sarcopenia o fragilidad.

Estos pacientes a menudo no muestran signos evidentes de hipovolemia o bajo gasto, pero su incapacidad para aumentar la entrega de oxígeno en respuesta al estrés los pone en un riesgo extremo.

## **Diagnóstico de la Hipoperfusión y Monitorización Avanzada**

El diagnóstico de la necesidad de TDO se basa en la identificación de la hipoperfusión oculta, que escapa a la evaluación clínica estándar.

- **Limitaciones de la Clínica:** La presión arterial normal no garantiza una perfusión tisular adecuada. La taquicardia es un signo tardío e inespecífico, y la diuresis puede ser un indicador poco fiable en el corto plazo.
- **Monitorización Hemodinámica Avanzada:** El diagnóstico se establece mediante tecnologías

---

que miden el flujo sanguíneo y las variables dinámicas. Estas incluyen:

- **Monitores de Gasto Cardíaco:**

Catéter de arteria pulmonar (históricamente), o más comúnmente hoy en día, sistemas mínimamente invasivos basados en el análisis del contorno de la onda de pulso (ej. FloTrac/Vigileo, LiDCO) o ecocardiografía (transesofágica o transtorácica) (7).

- **Variables Dinámicas de Respuesta a Fluidos:** La variación del volumen

sistólico (VVS) y la variación de la presión de pulso (VPP) son predictores fiables de si un paciente aumentará su volumen sistólico en respuesta a un bolo de fluidos, pero su utilidad se limita a pacientes en ventilación mecánica controlada (8).

### **Tratamiento: Protocolo de Terapia Dirigida por Objetivos**

La implementación de la TDO preoperatoria generalmente ocurre en una unidad de cuidados intermedios o en un área de preparación quirúrgica

---

horas antes de la cirugía. Un protocolo típico sigue un algoritmo escalonado:

1. **Establecer Objetivos:** Se definen metas numéricas. Un objetivo común es alcanzar un índice de entrega de oxígeno ( $\text{DO}_2\text{I}$ ) supranormal, a menudo fijado en  $>600 \text{ ml/min/m}^2$ , y un índice cardíaco (IC)  $>2.5\text{-}3.0 \text{ L/min/m}^2$  (1, 9).

2. **Optimización del Volumen (Precarga):** Se administran bolos de fluidos (generalmente cristaloides balanceados) de 250 ml hasta que el volumen sistólico (VS) deja de aumentar en

más de un 10%. Esto asegura que el paciente esté en la porción plana de la curva de Frank-Starling, evitando la sobrecarga de volumen.

3. **Optimización de la Contractilidad:** Si tras la optimización de la precarga no se alcanzan los objetivos de IC y  $\text{DO}_2\text{I}$ , se inicia una infusión de un agente inotrópico, como la dobutamina, a dosis bajas y se titula hasta alcanzar la meta.

4. **Mantenimiento de la Perfusión:** Se utilizan vasopresores (ej. norepinefrina) si es necesario para mantener una presión de perfusión

---

adecuada (presión arterial media >65 mmHg), especialmente durante la inducción anestésica.

### **Pronóstico y Controversia en la Evidencia**

Aquí reside el núcleo de la revisión crítica. El pronóstico de los pacientes tratados con TDO preoperatoria es uno de los temas más debatidos en la medicina perioperatoria.

- **Evidencia Temprana Positiva:** Los estudios iniciales y varios meta-análisis de ensayos pequeños y de un solo centro mostraron beneficios notables, con reducciones significativas en las complicaciones

postoperatorias (especialmente LRA e infecciones del sitio quirúrgico) y en la duración de la estancia hospitalaria (9).

- **Ensayos Clínicos a Gran Escala y Resultados Neutros:** Sin embargo, ensayos multicéntricos más grandes y rigurosos, como el estudio OPTIMISE II, que evaluó una intervención de TDO perioperatoria, no lograron demostrar una reducción estadísticamente significativa en el resultado primario de complicaciones y mortalidad a los 30 días (10). Otros grandes ensayos en sepsis (ProCESS, ARISE, ProMISe), aunque en una

---

población diferente, también cuestionaron el beneficio de los protocolos rígidos de reanimación frente a un cuidado habitual de alta calidad.

Las razones de esta discrepancia son multifactoriales: la mejora general del cuidado perioperatorio estándar, la heterogeneidad de los pacientes y los protocolos, y la posibilidad de que la optimización deba ser altamente individualizada en lugar de seguir un único algoritmo para todos.

## **Recomendaciones**

A la luz de la evidencia actual, una recomendación universal para la TDO preoperatoria no está justificada. La aproximación debe ser matizada y selectiva.

- 1. Selección Rigurosa del Paciente:** Considerar la TDO preoperatoria no como una rutina, sino como una intervención para una cohorte muy específica de pacientes de muy alto riesgo (ej. ASA III/IV frágiles sometidos a cirugía abdominal mayor).
- 2. Integración en Programas ERAS:** La TDO no debe ser una intervención aislada. Es más

---

probable que sea beneficiosa como un componente de un paquete de cuidados perioperatorios, como los protocolos de Recuperación Mejorada Después de la Cirugía (ERAS), que abarcan desde la nutrición hasta la movilización temprana (11, 12).

**3. Individualización de Objetivos:** Abandonar los objetivos supranormales universales. Los objetivos hemodinámicos deben ser individualizados, considerando la edad del paciente, su función cardíaca basal y la naturaleza de la cirugía.

#### **4. Enfoque en la Calidad del Cuidado**

**Estándar:** La evidencia sugiere que un cuidado estándar de alta calidad, con una vigilancia atenta y una respuesta clínica juiciosa, puede lograr resultados similares a los de un protocolo rígido. El enfoque debe estar en mejorar las bases del cuidado perioperatorio para todos los pacientes.

En conclusión, la reanimación preoperatoria basada en objetivos, aunque conceptualmente atractiva, no ha demostrado ser la panacea que se esperaba. Su futuro probablemente reside no como un protocolo rígido, sino como un enfoque conceptual para guiar el

---

pensamiento clínico, utilizando la monitorización avanzada para individualizar la reanimación en los pacientes más vulnerables.

## **Bibliografía**

1. Pearse RM, Harrison DA, MacDonald N, et al. Effect of a perioperative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery: a randomized clinical trial and systematic review. JAMA. 2014;311(21):2181-2190.
2. Chong MA, Wang Y, Berbenetz N, et al. Goal-directed therapy in the perioperative setting: a systematic review and meta-analysis. Can J Anaesth. 2021;68(8):1209-1227.
3. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. Lancet. 2012;380(9847):1059-1065.
4. Michard F, Giglio M, Vincent JL. The role of preoperative goal-directed therapy in the era of enhanced recovery after surgery. Anesth Analg. 2020;131(1):52-59.
5. Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock. N Engl J Med. 2013;369(18):1726-1734.

- 
6. Gumbert SD, Kork F, Jackson ML, Vanga N, Ghebremichael S, Wang C, et al. Perioperative Acute Kidney Injury. *Anesthesiology*. 2020;132(1):180-204.
  7. Vincent JL, Pelosi P, Pearse R, et al. Perioperative cardiovascular monitoring of high-risk patients: a consensus of 12. *Crit Care*. 2015;19(1):224.
  8. Monnet X, Marik PE, Teboul JL. Prediction of fluid responsiveness: an update. *Ann Intensive Care*. 2016;6(1):111.
  9. Sun Y, Chai F, Pan C, et al. Effect of goal-directed fluid therapy on mortality and

morbidity in patients undergoing high-risk surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg*. 2017;47:80-88.

10. Pearse RM, Abbott TEF, Haslop R, et al. Effect of a personalised, multi-component, pre-operative optimisation programme on post-operative morbidity in high-risk major elective surgery: the OPTIMISE II randomised controlled trial. *Br J Anaesth*. 2023;130(4):408-417.
11. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *JAMA Surg*. 2017;152(3):292-298.



---

12. Messina A, Pelaia C, Bruni A, et al. The role of goal-directed hemodynamic therapy in the setting of Enhanced Recovery After Surgery. *J Anesth Analg Crit Care*. 2022;2:16.

---

## **Datos de Autor**

### **Gary Jackson Mendoza Bajaña**

Médico Universidad de Guayaquil

Médico General Hospital de Especialidades de la Ciudad  
de Guayaquil

### **Emily Denisse Saona Alejandro**

Médico Universidad de Guayaquil

Médico Residente - RenalPro CA

### **Jéssica Estefanía Quisintuña Masabanda**

Médico General en la Escuela Superior Politécnica de  
Chimborazo

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

### **Cinthya Milena Segura Sánchez**

Médico Universidad de Guayaquil

Médico General en Funciones Hospitalarias en el Hospital  
General Monte Sinaí

# Avances en Anestesiología Moderna

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y LIMITACIÓN DE USO

La información contenida en esta obra tiene un propósito exclusivamente académico y de divulgación científica. No debe, en ningún caso, considerarse un sustituto de la asesoría profesional calificada en contextos de urgencia o emergencia clínica. Para el diagnóstico, tratamiento o manejo de condiciones médicas específicas, se recomienda la consulta directa con profesionales debidamente acreditados por la autoridad competente.

La responsabilidad del contenido de cada artículo recae exclusivamente en sus respectivos autores.

ISBN:978-9942-7406-5-6

Wissentaal Quito, Ecuador

Junio 2025

[manager@wissentaal.com](mailto:manager@wissentaal.com)

Editado en Ecuador

Toda forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra queda sujeta a autorización previa y expresa de los titulares de los derechos, conforme a lo dispuesto en la normativa vigente.

