



**Universidad**  
Zaragoza

# **MÁSTER OFICIAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN MEDICINA TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**ANÁLISIS DE TÉCNICAS ANALGÉSICAS POSTOPERATORIAS  
EN HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA LAPAROSCÓPICA:  
EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO  
“LOZANO BLESA” (2020-2024)**

---

**ANALYSIS OF POSTOPERATIVE ANALGESIC TECHNIQUES IN  
LAPAROSCOPIC LEFT HEMICOLECTOMY: EXPERIENCE AT  
THE UNIVERSITY CLINICAL HOSPITAL  
“LOZANO BLESA” (2020-2024)**

Autora: Alba Pérez Millas

Directores: Javier Longás Valién

José Félix Martínez Juste

Zaragoza, 2024-2025

## RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

El cáncer colorrectal es uno de los cánceres más incidentes en la población mundial, su tratamiento quirúrgico ha evolucionado notablemente en las últimas décadas con la aparición de la cirugía laparoscópica. En este contexto, el adecuado control del dolor postoperatorio es clave para una recuperación funcional óptima. Por otro lado, la implementación de protocolos ERAS ha impulsado estrategias analgésicas menos invasivas, tratando de conseguir una recuperación más rápida y segura, sin marcar un protocolo de actuación claro en el caso de la hemicolectomía laparoscópica.

### OBJETIVOS

El trabajo tiene como finalidad principal comparar dos estrategias analgésicas en hemicolectomías izquierdas laparoscópicas: catéter epidural torácico vs bloqueo del plano transversal del abdomen + bomba de analgesia endovenosa de AINEs, para determinar cuál ofrece un mejor control del dolor postoperatorio. Además, se analiza la incidencia de complicaciones, efectos secundarios y la respuesta inflamatoria postquirúrgica, con el objetivo de orientar una elección terapéutica.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio analítico observacional retrospectivo de casos y controles, centrado en pacientes intervenidos de hemicolectomía izquierda laparoscópica en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa entre 2020 y 2024. La muestra incluyó exclusivamente a pacientes con diagnóstico de cáncer colorrectal intervenidos de hemicolectomía izquierda laparoscópica, operados por un equipo quirúrgico y anestésico concreto, con el objetivo de garantizar la homogeneidad técnica en las estrategias analgésicas. Se evaluaron parámetros clínicos, analíticos y postoperatorios en distintos momentos del proceso quirúrgico, valorando el dolor mediante la escala EVA, la necesidad de analgesia de rescate, aparición de efectos adversos, movilidad funcional y respuesta inflamatoria. Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS.

### RESULTADOS

En cirugía laparoscópica colorrectal izquierda, la analgesia postoperatoria fue efectiva tanto con epidural T7-10 como bloqueo TAP más bomba analgésica de AINEs, sin diferencias significativas en dolor. El grupo TAP presentó mayor necesidad de rescate con morfina sin significación estadística. El grupo epidural mostró más náuseas y retraso en la deambulación. Los parámetros inflamatorios se comportaron de forma similar en ambos grupos, sin evidenciar mayor impacto inflamatorio de una técnica sobre otra.

### CONCLUSIONES

La analgesia basada en bloqueo TAP combinada con bomba analgesia de AINEs endovenosa constituye una alternativa eficaz y segura frente a la técnica epidural, favoreciendo la implementación de protocolos fast-track y guías de recuperación intensificada al preservar la movilidad del paciente y mantener un control del dolor óptimo, sin efectos adversos significativos. Aunque la vía RICA no establece preferencia entre técnicas, otros grupos, como PROSPECT, sí ofrecen recomendaciones al respecto. Se propone la necesidad de estudios futuros con cohortes más amplias para confirmar estos resultados y mejorar los protocolos quirúrgicos.

### PALABRAS CLAVE

Hemicolectomía izquierda laparoscópica, analgesia postoperatoria, bloqueo TAP, catéter epidural, bomba PCA, cirugía colorrectal, protocolo ERAS, respuesta inflamatoria, dolor postquirúrgico, técnicas analgésicas.

## ABSTRACT

### INTRODUCTION

Colorectal cancer is one of the most common cancers worldwide. Its surgical management has evolved significantly in recent decades with the advent of laparoscopic surgery. In this context, adequate postoperative pain control is key for optimal functional recovery. Furthermore, the implementation of ERAS protocols has promoted less invasive analgesic strategies, aiming for faster and safer recovery, although no clear protocol has been established specifically for laparoscopic hemicolectomy.

### OBJECTIVES

The primary aim of this study is to compare two analgesic strategies in laparoscopic left hemicolectomies: thoracic epidural catheter versus transversus abdominis plane (TAP) block combined with intravenous NSAID patient-controlled analgesia (PCA), to determine which provides better postoperative pain control. Additionally, the study analyzes the incidence of complications, side effects, and postoperative inflammatory response, with the goal of guiding therapeutic choice.

### MATERIALS AND METHODS

This is a retrospective observational case-control study, focusing on patients who underwent laparoscopic left hemicolectomy at the Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa between 2020 and 2024. The sample included only patients diagnosed with colorectal cancer who underwent laparoscopic left hemicolectomy performed by a specific surgical and anesthetic team, to ensure technical homogeneity in the application of the evaluated analgesic strategies. Clinical, laboratory, and postoperative parameters were assessed at different points during the surgical process, evaluating pain using the Visual Analog Scale (VAS), the need for rescue analgesia, occurrence of adverse effects, functional mobility, and inflammatory response. Statistical analysis was performed using SPSS software.

### RESULTS

In left-sided laparoscopic colorectal surgery, postoperative analgesia was effective with both T7–T10 epidural and TAP block plus NSAID PCA, with no significant differences in pain scores. The TAP group showed a higher, though not statistically significant, need for rescue morphine. The epidural group experienced more nausea and delayed ambulation. Inflammatory parameters were similar in both groups, with no evidence of greater inflammatory impact from one technique over the other.

### CONCLUSIONS

TAP block combined with intravenous NSAID PCA constitutes an effective and safe alternative to epidural analgesia, supporting the implementation of fast-track protocols and enhanced recovery guidelines by preserving patient mobility while maintaining optimal pain control without significant adverse effects. While the RICA guidelines do not establish a preference between techniques, other groups, such as PROSPECT, do provide recommendations. Future studies with larger cohorts are needed to confirm these findings and improve surgical protocols.

### KEYWORDS

Laparoscopic left hemicolectomy, postoperative analgesia, TAP block, epidural catheter, PCA pump, colorectal surgery, ERAS protocol, inflammatory response, postoperative pain, analgesic techniques.

## ÍNDICE

<b>1.-INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 MEDICINA PERIOPERATORIA EN LA CIRUGÍA ONCOLÓGICA COLORRECTAL.....	1
1.2. MANEJO PERIOPERATORIO DEL DOLOR.....	1
1.3.TÉCNICAS ANALGÉSICAS.....	4
1.3.1 ANALGESIA EPIDURAL EN EL CONTEXTO DE LA ANESTESIA COMBINADA.....	4
1.3.1.1 PROCEDIMIENTO Y TÉCNICA.....	4
1.3.2 ANALGESIA PERIOPERATORIA MULTIMODAL.....	7
1.3.2.1 BLOQUEOS PERIFÉRICOS.....	7
A. INERVACIÓN DE LA PARED ABDOMINAL.....	7
B. BLOQUEOS TRONCULARES EN CIRUGÍA COLORRECTAL LAPAROSCÓPICA.....	8
C. ABORDAJES DEL BLOQUEO TAP SEGÚN LOCALIZACIÓN.....	9
1.3.2.2 ANALGESIA ENDOVENOSA.....	10
A. TIPOS E INDICACIONES DE BOMBAS ENDOVENOSAS.....	10
B. FÁRMACOS ENDOVENOSOS.....	11
C. ANALGESIA ENDOVENOSA EN CIRUGÍA COLORRECTAL LAPAROSCÓPICA.....	12
1.4.COMPLICACIONES DERIVADAS DE LAS TÉCNICAS ANALGÉSICAS.....	12
1.4.1 COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA ANALGESIA EPIDURAL.....	12
1.4.2 COMPLICACIONES ASOCIADAS AL BLOQUEO TAP.....	14
1.4.3 RESPUESTA INMUNITARIA EN CIRUGÍA COLORRECTAL ONCOLÓGICA.....	14
1.4.3.1 RESPUESTA INMUNOLÓGICA AL ESTRÉS QUIRÚRGICO.....	15
1.4.3.2 RESPUESTA INMUNITARIA AL ESTRÉS ONCOLÓGICO.....	16
<b>2.- HIPÓTESIS.....</b>	<b>17</b>
<b>3.- OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
3.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	18
3.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	18
<b>4.- MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	19
4.2 SELECCIÓN DE PACIENTES.....	19
4.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	19
4.2.2 ASPECTOS ÉTICOS.....	20
4.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD REALIZADA.....	21
4.3.1 ANTES DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	21
4.3.2 DURANTE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	21
4.3.3 DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.....	22
4.4 VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.....	22
4.4.1 DEMOGRÁFICAS.....	22
4.4.2 ANTECEDENTES MÉDICOS.....	23
4.4.3 VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA.....	23
4.4.4 VARIABLES POSTOPERATORIAS.....	23
4.4.4 VARIABLES ANALÍTICAS.....	23

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	23
4.5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	24
4.5.2 ESTADÍSTICA ANALÍTICA.....	24
4.5.3 CORRELACIÓN.....	24
4.5.4 ANÁLISIS MULTIVARIANTE.....	24
4.5.5 ESTUDIO DE NO INFERIORIDAD.....	25
4.6 ORGANIGRAMA.....	25
<b>5.RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA GENERAL.....	26
5.1.1 VARIABLES DEMOGRÁFICAS y ANTROPOMÉTRICAS.....	26
5.1.2 VARIABLES CLÍNICAS PREOPERATORIAS.....	27
5.1.3 VARIABLES POSTOPERATORIAS.....	27
5.1.4 PARÁMETROS DE BIOMARCADORES INFLAMATORIOS.....	28
5.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA POR GRUPOS.....	30
5.2.1 VARIABLES CUANTITATIVAS.....	30
5.2.2 VARIABLES CUALITATIVAS.....	30
5.2.3 PARÁMETROS DE BIOMARCADORES INFLAMATORIOS POR GRUPOS.....	32
5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMPARATIVO ENTRE LOS GRUPOS.....	36
5.3.1 VARIABLES CUANTITATIVAS.....	36
5.3.2 VARIABLES CUALITATIVAS.....	36
5.3.3 COMPARACIÓN BIOMARCADORES INFLAMATORIOS.....	38
5.4 CORRELACIÓN ESTADÍSTICA.....	38
5.4.1 CORRELACIÓN: Náuseas/vómitos con rescates analgésicos.....	38
5.4.2 CORRELACIÓN: PARÁMETROS ANALÍTICOS CON DOLOR.....	39
5.4.3 CORRELACIÓN: PARÁMETROS ANALÍTICOS CON MOVIMIENTO.....	39
5.4.4 CORRELACIÓN: MOVIMIENTO CON DOLOR.....	39
5.5 ANÁLISIS MULTIVARIANTE.....	40
5.5.1 REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE DEL DOLOR POSTOPERATORIO (24h).....	40
5.5.2 REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE DEL DOLOR POSTOPERATORIO (48h).....	41
5.6 ESTUDIO DE NO INFERIORIDAD.....	41
<b>6.DISCUSIÓN.....</b>	<b>43</b>
6.1 CIRUGÍA ONCOLÓGICA DE COLON Y MANEJO PERIOPERATORIO.....	43
6.2 COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ANALGÉSICA Y COMPARACIÓN DE EFECTOS SECUNDARIOS ENTRE TÉCNICAS.....	44
6.3 IMPACTO SOBRE LA RESPUESTA INFLAMATORIA POSTOPERATORIA.....	46
6.4 COMPLICACIONES ANESTÉSICAS.....	48
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>8.BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>62</b>
ANEXO 1. ESCALA VISUAL ANALÓGICA.....	62
ANEXO 2. CLASIFICACIÓN BROMAGE.....	63
ANEXO 3. DICTAMEN FAVORABLE CEICA.....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

1. **Figura 1:** Esquema de inervación de la pared abdominal. Fuente Nysora.
2. **Figura 2:** Bloqueo del cuadrado lumbar. Fuente Nysora.
3. **Figura 3:** Bloqueo del músculo erector de la columna. Fuente Nysora.
4. **Figura 4:** Abordaje y colocación de la sonda en los diferentes tipos de bloqueo TAP. Fuente Nysora
5. **Figura 5:** Disección de planos musculares en abordaje de línea axilar media. Fuente Nysora.
6. **Figura 6:** Disección planos musculares en abordaje posterior. Fuente Nysora.
7. **Figura 7:** Disección de planos musculares en abordaje anterior. Fuente Nysora.
8. **Figura 8:** Disección de planos musculares en abordaje subcostal. Fuente Nysora.
9. **Figura 9:** . Diagrama de flujo del proceso de selección de pacientes.
10. **Figura 10:** A) Histograma representando la distribución de la variable “Edad”. B) Gráfico de barras representando la distribución de la variable “Sexo”. C) Gráfico de barras representando la distribución de la variable “clasificación ASA”.
11. **Figura 11:** Gráfico circular representando los rescates analgésicos a las 24 horas. B) Gráfico circular representando los rescates analgésicos a las 48 horas.
12. **Figura 12:** Gráfico circular representando la incidencia de náuseas y/o vómitos en planta.
13. **Figura 13:** Gráficos de barras representando las náuseas/vómitos, Bromage y rescates analgésicos.
14. **Figura 14:** Diagramas de caja (boxplot) representando 4 categorías (linfocitos, monocitos, neutrófilos, PCR), por grupos, en periodos Preoperatorio, 24H y 48H.
15. **Figura 15:** Gráficas de dispersión de la puntuación de la escala EVA a las 24H postoperatorias y los coeficientes leucocitarios NLR (izquierda) y MLR (Derecha).

## ÍNDICE DE TABLAS

1. **TABLA 1:** Comparativa de técnicas analgésicas en cirugía colorrectal laparoscópica (ERAS).
2. **TABLA 2:** Fármacos para analgesia epidural.
3. **TABLA 3:** Cronograma del estudio.
4. **TABLA 4:** Escala de riesgo anestésico ASA (*American Society of Anesthesiologists*)
5. **TABLA 5:** Distribución del valor IMC a lo largo de la muestra.
6. **TABLA 6:** Estadística descriptiva de biomarcadores analíticos.
7. **TABLA 7:** Estadística descriptiva cuantitativa por grupos de las variables “Edad” , “Peso” , “Talla” , “IMC” y “EVA” a las 24 y 48 horas.
8. **TABLA 8:** Estadística descriptiva cualitativa por grupos de las variables “sexo” , “ASA” , “náuseas/vómitos” , “Bromage” a las 24 y 48 horas, “Rescate analgésico” a las 24 y 48 horas, “antecedentes personales” , “complicaciones técnicas” .
9. **TABLA 9:** Estadística descriptiva de biomarcadores analíticos (linfocitos, monocitos, neutrófilos, PCR) por grupos.
10. **TABLA 10:** Estadística analítica cuantitativa de las variables “Edad” , “Peso” , “Talla” , “IMC” y “EVA” a las 24 y 48 horas.
11. **TABLA 11:** Estadística analítica cualitativa “Sexo” , “ASA” , “náuseas/vómitos” , “Bromage” , “rescates analgésicos” y “complicaciones” .
12. **TABLA 12:** Estadística analítica comparativa de biomarcadores analíticos (linfocitos, monocitos, neutrófilos y PCR).
13. **TABLA 13:** Correlación estadística Spearman.
14. **TABLA 14:** Regresión lineal múltiple entre el dolor a las 14h (EVA) y el grupo de tratamiento, ajustado por variables demográficas.
15. **TABLA 15:** Regresión lineal múltiple entre el dolor a las 48h (EVA) y el grupo de tratamiento, ajustado por variables demográficas.
16. **TABLA 16:** Estudio de no inferioridad de la técnica analgésica multimodal frente a la técnica epidural.
17. **TABLA 17:** Estudio de no inferioridad de la técnica analgésica multimodal frente a la técnica epidural a las 48 horas.

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- **ACTH:** Hormona adrenocorticotropa
- **APC:** Células presentadoras de antígenos
- **AINEs:** Antiinflamatorios no esteroideos
- **ASA:** American Society of Anesthesiologists
- **CCR:** Cáncer colorrectal
- **CEICA:** Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón
- **COX - 2:** Ciclooxygenasa - 2
- **DT:** desviación típica
- **ESPB:** Bloqueo del plano del músculo erector de la columna
- **EHHS:** Eje Hipotálamo - Hipófisis - Suprarrenal
- **ERAS:** Enhanced Recovery After Surgery
- **GERM:** Guía de Evaluación y Rehabilitación Multidisciplinaria
- **IC:** Intervalo de confianza
- **IL:** Interleucina
- **IFN:** Interferón
- **LOR:** Loss of Resistance (pérdida de resistencia)
- **PCA:** Patient - Controlled Analgesia
- **PCR:** Proteína C reactiva
- **PCT:** Procalcitonina
- **PROSPECT:** PROcedure SPECific postoperative pain management
- **QLB:** Bloqueo del músculo cuadrado lumbar
- **RICA:** Red de Indicadores de Calidad en Atención Sanitaria
- **SNA:** sistema nervioso autónomo
- **SNS:** sistema nervioso simpático
- **TAP:** Bloqueo del plano transversal del abdomen
- **TNF:** Factor de necrosis tumoral
- **TNM:** clasificación de tumores malignos: tamaño, nódulos y metástasis
- **VSG:** Velocidad de sedimentación globular



# 1.-INTRODUCCIÓN

## 1.1 MEDICINA PERIOPERATORIA EN LA CIRUGÍA ONCOLÓGICA COLORRECTAL

El cáncer colorrectal representa un problema de salud pública de creciente importancia, su incidencia ha experimentado un incremento en las últimas décadas. Actualmente constituye aproximadamente un 10% de la mortalidad relacionada con el cáncer a nivel mundial. Este aumento se ha observado especialmente en regiones con estilos de vida occidentales, lo que sugiere una relación con factores ambientales y hábitos de vida.

Se trata del tercer tipo de cáncer más frecuente en hombres y el segundo en mujeres. En el 75% de los casos la localización es en colon descendente, sigma y recto. Entre los principales factores de riesgo destacan la mayor longevidad poblacional y la alimentación (1).

El cuadro clínico varía en función de la localización de la neoplasia. En los casos en los que el tumor se encuentra en el ciego o colon ascendente, es frecuente síntomas relacionados con el sangrado crónico (anemia microcítica), acompañado de síndrome constitucional. Cuando la neoplasia se encuentra en colon transversal pueden aparecer cuadros obstructivos e incluso perforación. En el colon izquierdo puede aparecer estreñimiento y hematoquecia, mientras que en el recto se observa tenesmo y rectorragia. Aproximadamente un 25-30% debutan con complicaciones, principalmente en forma de obstrucción, aunque también puede ser como perforación o hemorragia. Además, en torno al 20% son diagnosticados con metástasis en el momento del diagnóstico (2).

El pronóstico está condicionado por múltiples factores, entre ellos el TNM, los hallazgos de anatomía patológica y la presencia de determinadas condiciones clínicas al diagnóstico, como obstrucción o perforación. Otros factores incluyen niveles de antígeno carcinoembrionario superiores a 5 ng/mL, el análisis de menos de 12 ganglios linfáticos o la invasión de órganos adyacentes (3). A pesar de estos condicionantes la mayoría son susceptibles de resección quirúrgica desde el inicio. El abordaje varía en función del estadio, pudiendo requerir quimioterapia preoperatoria o postoperatoria complementaria, o inclusive no ser subsidiarios de cirugía (4).

En la actualidad, la resección colorrectal laparoscópica se considera la técnica de elección en el manejo de las enfermedades colorrectales quirúrgicas (5). La combinación del abordaje laparoscópico con protocolos de recuperación intensificada postoperatoria ha demostrado aportar beneficios significativos, hasta el punto de considerarse el estándar en cirugía colorrectal. El objetivo principal de estos protocolos junto a la cirugía mínimamente invasiva, es optimizar la recuperación postoperatoria, promover la reducción del dolor, la movilización temprana y la pronta recuperación funcional del paciente (6).

## 1.2. MANEJO PERIOPERATORIO DEL DOLOR

En los últimos años el enfoque quirúrgico ha evolucionado significativamente, una de las razones es la introducción del protocolo Fast Track también conocido como ERAS (*Enhanced recovery After Surgery*). Este protocolo fue desarrollado por el cirujano danés Dr. Henrik Kehlet a principios de los años

2000, siendo así uno de los primeros en demostrar que una recuperación más rápida tras una cirugía mayor abdominal era posible mediante un enfoque multidisciplinar. En 2001, Kehlet publicó sus estudios sobre la recuperación acelerada tras cirugía colorrectal sentando las bases de lo que hoy se conoce como programa ERAS (7).

El protocolo ERAS consiste en un conjunto de medidas clínicas perioperatorias cuyo objetivo se basa en reducir el estrés quirúrgico, mejorar la respuesta fisiológica del paciente, acelerar su recuperación funcional, disminuir el uso de opioides y acortar su estancia hospitalaria, sin aumentar el riesgo de complicaciones (8).

El protocolo ERAS se basa en diversos pilares:

- Educación preoperatoria del paciente
- Minimización del trauma quirúrgico mediante el uso de técnicas mínimamente invasivas.
- Optimización del control del dolor sin abuso de opioides.
- Movilización precoz tras la cirugía.
- Reducción del ayuno prequirúrgico así como administración de líquidos con carbohidratos hasta pocas horas antes de la intervención.
- Reintroducción temprana de la alimentación oral.

Con la implementación del protocolo Fast - Track en este tipo de cirugía, se ha observado una reducción significativa en la estancia hospitalaria, pasando de una media de 15 días a 3-4 días (9).

En el contexto nacional, tanto la guía GERM (Guía de evaluación y rehabilitación Multidisciplinaria) como la vía RICA (Red de Indicadores de Calidad en Atención Sanitaria) han incorporado estos principios. Ambos documentos tienen como objetivo establecer recomendaciones basadas en la evidencia, establecer criterios de calidad y seguridad. En el caso de la cirugía colorrectal, estas guías han adoptado muchas de las recomendaciones del protocolo ERAS (10,11).

Desde 2005, la sociedad ERAS recomienda la analgesia epidural como el método analgésico de elección en cirugía colorrectal abierta, esta recomendación ha sido respaldada tanto por la guía GERM como por la vía clínica RICA (8).

En el contexto de la cirugía laparoscópica la situación es diferente. La guía ERAS de 2018 sobre cuidados postoperatorios mencionan la analgesia epidural como una opción, pero no establecen una preferencia clara respecto a otras estrategias analgésicas. De la misma manera, ni la vía RICA ni guía GERM recomiendan su uso rutinario en este contexto, contemplando alternativas como el bloqueo del plano transverso del abdomen, la administración intravenosa de antiinflamatorios no esteroideos mediante bombas de infusión o uso de morfina entre otros procedimientos, con diferentes niveles de analgesia así como ventajas e inconvenientes (**Tabla 1**). Estas estrategias parecen ajustarse mejor al protocolo ERAS, ya que permiten un control del dolor sin interferir en la movilización precoz ni en la reintroducción temprana de la dieta, aspectos clave en la recuperación rápida del paciente (10,11).

Por otro lado, resulta pertinente citar las recomendaciones del grupo PROSPECT (*PROcedure . SPECific postoperative pain management*), una iniciativa internacional que se enfoca en el desarrollo de guías clínicas para el manejo del dolor postoperatorio específico según el procedimiento quirúrgico. Estas directrices promueven la implementación de protocolos de analgesia multimodal, con el objetivo de reducir el uso de opioides y mejorar la recuperación del paciente (12).

En el contexto de la cirugía colorrectal laparoscópica, PROSPECT propone un abordaje estructurado en varias fases:

- Fase preoperatoria: recomienda la administración de paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) o inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa - 2 (COX - 2), excepto en procedimientos rectales.
- Fase intraoperatoria: recomienda infiltrar con anestésicos locales la inserción de los trócares para mitigar el dolor somático. En caso de incisión de Pfannenstiel puede considerarse adicionalmente el bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP).
- Fase postoperatoria inmediata: Continuar la administración de paracetamol y AINEs o inhibidores de la COX - 2, reservando el uso de opioides exclusivamente como analgesia de rescate.

Durante las primeras 24 horas posteriores a la intervención se debe prestar especial atención al control del dolor visceral, que suele alcanzar su máxima intensidad en este periodo. Asimismo, es importante abordar el dolor referido al hombro frecuentemente originado por irritación diafragmática secundaria al neumoperitoneo. Posteriormente se recomienda una reducción progresiva del tratamiento analgésico, favoreciendo a la par una movilización precoz y la reintroducción temprana de líquidos lo que contribuye a una recuperación más rápida y eficaz del paciente.

Esto plantea la necesidad de evaluar comparativamente las diferentes opciones analgésicas en la hemicolectomía izquierda laparoscópica, no solo desde el punto de vista de control del dolor, sino también en cuanto a su impacto en la recuperación funcional del paciente.

Técnica analgésica	Nivel de analgesia	Ventajas	Desventajas	Adecuación protocolo ERAS
Analgesia epidural torácica (T9 - T11)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente control del dolor.</li> <li>• Reduce opioides.</li> <li>• Disminuye la respuesta al estrés quirúrgico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invasiva.</li> <li>• Dificultad movilización precoz.</li> <li>• Efectos adversos: hipotensión, retención urinaria, bloqueo motor.</li> </ul>	Moderada.
Bloqueo del plano transversal del abdomen (TAP)	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica segura y fácil.</li> <li>• Reduce el dolor somático de la pared abdominal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No bloquea el dolor visceral.</li> <li>• Duración limitada.</li> </ul>	Alta. Opción muy usada en cirugía LP.
Analgesia intravenosa con AINEs (bomba de infusión)	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control eficaz del dolor basal.</li> <li>• Evitar técnicas invasivas.</li> <li>• Facilita la movilización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de nefrotoxicidad o úlcera gastrointestinal (raro y según paciente).</li> </ul>	Alta. Opción muy usada en cirugía LP.
PCA con opioides (morfina, fentanilo)	Variable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control individualizado del dolor.</li> <li>• Facilita el ajuste dosis - respuesta según necesidad del paciente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos secundarios: náuseas, vómitos, estreñimiento, sedación. Retrasa el tránsito intestinal.</li> </ul>	Moderada. Útil en pacientes con contraindicación para bloqueos.

**Tabla 1. Comparativa de técnicas analgésicas en cirugía colorrectal laparoscópica (ERAS).**

## 1.3.TÉCNICAS ANALGÉSICAS

### 1.3.1 ANALGESIA EPIDURAL EN EL CONTEXTO DE LA ANESTESIA COMBINADA

#### 1.3.1.1 PROCEDIMIENTO Y TÉCNICA

La analgesia epidural es una técnica ampliamente utilizada en el manejo del dolor perioperatorio, consiste en la administración de anestésicos locales y/o opioides en el espacio epidural, con el fin de bloquear las aferencias nociceptivas segmentarias y modular la respuesta al estrés quirúrgico. Esta técnica fue descrita por primera vez por el cirujano español Fidel Pagés en 1921, y posteriormente perfeccionada por Achille Dogliotti en 1931 (13). Su eficacia está documentada en múltiples procedimientos quirúrgicos mayores, especialmente en cirugía abdominal abierta, torácica y analgesia obstétrica.

Desde la perspectiva técnica, la epidural se realiza mediante la identificación del espacio epidural, situado entre el ligamento amarillo y duramadre, seguido de la introducción de un catéter que permita la administración continua o intermitente de analgesia. Existen diversas técnicas siendo las tres más comunes la técnica de pérdida de resistencia, técnica de gota colgante y el uso de ecografía.

La técnica de pérdida de resistencia o LOR (Loss of Resistance) es la técnica de referencia. Se lleva a cabo utilizando una aguja Tuohy que atraviesa en orden el ligamento supraespinoso, interespinoso y amarillo. Una vez llega al espacio epidural se produce la pérdida de resistencia que hace que avance el émbolo de la jeringa.

Esta pérdida de resistencia puede realizarse con aire o suero salino. La técnica realizada con aire se ha asociado a mayores tasas de complicaciones, como falsas pérdidas de resistencia, punción dural accidental, aparición de zonas sin bloqueo e incluso raros casos de neumocéfalo tras la inyección inadvertida del aire en la zona subaracnoidea o subdural. Por lo tanto, la mayoría de guías clínicas actuales recomiendan el uso de suero salino (14).

La técnica de la gota colgante se basa en la presión subatmosférica del espacio epidural, especialmente evidente en las regiones cervical y torácica. Consiste en colocar una gota de solución salina en el bisel de la Tuohy. A medida que la aguja se introduce, la aspiración espontánea de la gota hacia el interior indica la entrada al espacio virtual epidural (14).

La ecografía ha adquirido un creciente interés en el procedimiento epidural, especialmente en pacientes considerados “difíciles” como obesos, pacientes con escoliosis o cirugías de columna previas. Permite la identificación en tiempo real de estructuras anatómicas clave, como la línea media, los espacios intervertebrales o la estimación de la profundidad del espacio epidural. Aunque su uso es más frecuente en anestesia subaracnoidea o bloqueos periféricos, se ha convertido en una herramienta útil en este procedimiento (14).

En el contexto de la cirugía colorrectal la analgesia epidural ha demostrado beneficios claros en la cirugía abierta como parte integral de los protocolos de recuperación acelerada. Su utilización reduce la respuesta endocrino-metabólica al procedimiento quirúrgico, mejora la función pulmonar, acelera la recuperación gastrointestinal y disminuye la necesidad de opioides.

No obstante, en procedimientos realizados mediante laparoscopia, como la hemicolectomía izquierda, la evidencia es menos concluyente. Cuando se opta por analgesia epidural en este tipo de cirugía mínimamente invasiva, se recomienda un nivel de punción torácico bajo, generalmente entre

T9-T10 o T10-T11, con el objetivo de cubrir adecuadamente el dermatoma quirúrgico, así como la técnica de pérdida de resistencia con suero salino fisiológico. Cabe señalar que su uso puede asociarse a efectos adversos como hipotensión, retención urinaria y retraso de la movilización, lo cual puede afectar negativamente a la recuperación del paciente (15).

### **1.3.1.2 ABORDAJES**

En el acceso al espacio epidural se describen principalmente cuatro abordajes: mediano, paramediano, Taylor y caudal.

El abordaje mediano constituye la técnica más común para la colocación del catéter epidural, especialmente en las regiones lumbar, torácica baja y cervical. El procedimiento comienza con la adecuada colocación del paciente y preparación del material. La aguja epidural se introduce en la línea media, en el punto intermedio entre las apófisis espinosas adyacentes. A través de este trayecto la aguja Tuohy atraviesa sucesivamente los ligamentos supraespinoso, interespinoso y amarillo, hasta alcanzar el espacio epidural. Posteriormente, se introduce el catéter avanzando entre 2-6 centímetros más allá de la profundidad cutánea, en función de las características del paciente y duración de la intervención, para finalmente retirar la aguja y fijar el catéter en su lugar (14).

El abordaje paramediano es especialmente útil en pacientes con anatomía compleja, como aquellos con ligamentos calcificados, cirugía lumbar previa, deformidades en la columna, limitación en la flexión del raquis... Esta técnica evita el paso por los ligamentos supraespinoso e infraespinoso, accediendo al espacio epidural a través de los tejidos paraespinosos, donde hay menor resistencia. Para su identificación, se localiza el espacio interespinoso como referencia y se selecciona un punto de punción aproximadamente 1 cm lateral y 1 cm caudal respecto a la cara inferior de la apófisis espinosa superior. La aguja debe introducirse con inclinación cefálica y angulación de 15° aproximadamente (16).

El abordaje paramediano modificado o Taylor, es una variación diseñada para acceder al espacio L5-S1. Es una técnica especialmente útil en cirugía de cadera o extremidades inferiores de pacientes con limitaciones anatómicas. En esta técnica el punto de punción se localiza aproximadamente 1 cm medial y 1 cm cefálico a la espina ilíaca posterosuperior. La aguja se introduce con una dirección medial y cefálica, formando un ángulo de entre 45° - 55°, siendo directamente el primer plano de resistencia el ligamento amarillo, previo a la entrada en el espacio epidural (17).

Por último, el abordaje caudal es especialmente útil en pacientes pediátricos, aunque también puede utilizarse en adultos para bloqueos sacros y lumbares. El paciente puede colocarse en decúbito prono (con una almohada bajo la pelvis) o en decúbito lateral (con la pierna superior flexionada sobre la inferior). La identificación del hiato sacro, localizado en la base del sacro, se realiza como el vértice de un triángulo imaginario formado por las espinas ilíacas posterosuperiores y el cóccix. La aguja se introduce con un ángulo de 45°, notando un ligero "chasquido" al atravesar el ligamento sacrococcígeo que indica la entrada al canal sacro (18).

### **1.3.1.3 FARMACOLOGÍA**

La primera administración de fármacos en el espacio epidural es la dosis de prueba, paso fundamental para confirmar la correcta colocación del catéter. Tiene como objetivo descartar una inserción inadvertida en el espacio subaracnoideo, subdural o intravascular. La composición clásica incluye lidocaína al 1.5% o bupivacaína al 0.25% (3mL), lo que permite detectar un posible bloqueo motor en caso de colocación intratecal, y adrenalina (15 microgramos), utilizada como marcador de inyección intravascular al provocar un incremento de la frecuencia cardíaca un 20% o más (14,19).

La dosificación de los fármacos varía en función del objetivo clínico (analgésico vs anestésico). La dosis de carga debe administrarse en volúmenes fraccionados de 3 a 5 mL cada 3-5 minutos, permitiendo observar la respuesta del paciente y correcta colocación del catéter. La cantidad total de anestésico dependerá de las características del paciente y del nivel anatómico, en la región lumbar se calcula aproximadamente 1-2 mL por segmento, en la torácica 0.7 mL y en la zona caudal 3 mL (20).

El mantenimiento de la analgesia epidural puede llevarse a cabo mediante diferentes modalidades como bolos intermitentes, infusión continua o PCA. En el caso de los bolos intermitentes administramos un tercio o un cuarto de la dosis inicial según la duración del anestésico. Para la perfusión continua ajustaremos según las necesidades del paciente la velocidad, entre 4–15 mL/h. La modalidad PCA epidural permite al paciente autoadministrarse bolos de anestésico dentro de unos límites programados, suele traducirse en un menor consumo total de fármaco y un mejor control del dolor (21).

Durante el procedimiento epidural gracias a la dosificación, nivel de punción y elección de fármacos podemos controlar el bloqueo sensitivo y/o motor, pudiendo ser nulo o completo. Algunos compuestos de efecto breve-intermedio de uso común son clorprocaína, lidocaína y mepivacaína. Tienen un efecto más prolongado bupivacaína, levobupivacaína y ropivacaína (**Tabla 2**). (22)

Se ha demostrado que el empleo de adyuvantes potencia la eficacia del bloqueo epidural. La epinefrina prolonga la duración del bloqueo cuando se asocia a anestésicos locales de acción corta o intermedia, el bicarbonato sódico acelera el inicio del efecto anestésico y mejora su calidad, mientras que los opioides incrementan la calidad analgésica del bloqueo sin modificar su duración (23).

Fármaco	Concentración	Inicio	Bloqueo sensitivo	Bloqueo motor
Clorprocaína	2% 3%	Rápido Rápido	Analgésico Denso	Ligero a moderado Denso
Lidocaína	1% 1.5% 2%	Intermedio Intermedio Intermedio	Analgésico Denso Denso	Mínimo Ligero a moderado Denso
Mepivacaína	1% 2 a 3%	Intermedio Intermedio	Analgésico Denso	Mínimo Denso
Levobupivacaína	0.25% 0.5% 0.75%	Lento Lento Lento	Analgésico Denso Denso	Mínimo Ligero a moderado Moderado a denso
Bupivacaína	0.25% 0.5% 0.75%	Lento Lento Lento	Analgésico Denso Denso	Mínimo Ligero a moderado Moderado a denso
Ropivacaína	0.2% 0.5% 0.75 a 1%	Lento Lento Lento	Analgésico Denso Denso	Mínimo Ligero a Moderado Moderado a denso

**Tabla 2.** Fármacos para analgesia epidural (22).

### 1.3.2 ANALGESIA PERIOPERATORIA MULTIMODAL

La analgesia multimodal es una estrategia terapéutica que consiste en la combinación de diferentes fármacos y técnicas analgésicas que actúan a distintos niveles del sistema nervioso y nocicepción, cuyo objetivo es lograr un control más eficaz del dolor postoperatorio. Esta estrategia permite potenciar los efectos analgésicos de cada componente y, al mismo tiempo reducir las dosis de cada uno, en especial de los opioides y con ello los efectos adversos asociados a los mismos, como náuseas, vómitos, íleo paralítico, depresión respiratoria o sedación (24).

Los beneficios de la analgesia multimodal están ampliamente documentados e incluyen una mejor calidad del control del dolor, una recuperación funcional más rápida, menor consumo de opioides, acortamiento de la estancia hospitalaria y mayor satisfacción del paciente. Esta estrategia constituye uno de los pilares fundamentales de los protocolos ERAS (25,26).

En el contexto de la cirugía colorrectal laparoscópica, el grupo PROSPECT ha propuesto una serie de recomendaciones específicas dentro del concepto de analgesia multimodal. Según sus directrices recomiendan la administración preoperatoria o intraoperatoria de paracetamol y AINEs o inhibidores COX-2, infiltración con anestésicos locales en el lugar de punción de los trócares o valorar la realización de bloqueos fasciales incluso valorar el uso de coadyuvantes como pregabalina o ketamina en pacientes seleccionados. Además, a diferencia de las guías GERM o vía RICA, el grupo PROSPECT desaconseja el uso rutinario de la analgesia epidural, al no considerar que ofrezca una superioridad clínica significativa frente al abordaje mediante analgesia multimodal (12,27,28).

#### 1.3.2.1 BLOQUEOS PERIFÉRICOS

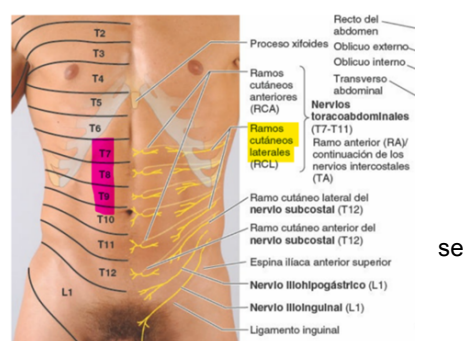
##### A. INERVACIÓN DE LA PARED ABDOMINAL

Los nervios toracolumbares son nervios mixtos responsables de la sensibilidad de la pared abdominal, en particular del peritoneo parietal, periferia del peritoneo diafragmático y planos superficiales gracias a las ramas perforantes (29). Tras salir del foramen intervertebral, los nervios toracolumbares se dividen en la rama posterior y anterior. Por su parte, la rama anterior ramificará en los nervios cutáneos laterales y anteriores.

La pared abdominal anterolateral recibe inervación de las ramas anteriores de los nervios espinales T6 – L1. Dichos nervios ramificarán en los nervios intercostales (T6 – T11), subcostales (T12) e ilioinguinal/iliohipogástrico (L1) (30).

El séptimo y octavo nervio torácico siguen una trayectoria casi horizontal hasta llegar al epigastrio. La rama anterior del 10º nervio torácico se dirige hacia el ombligo, mientras que el 12º se encarga de la inervación sensorial del área del hipogastrio. Los nervios ilioinguinal e iliohipogastrio suelen originarse en un punto común, en las ramas posteriores del 12º nervio torácico y primer nervio lumbar, y encargan de la inervación sensorial de la región del hipogastrio y parte inferior del abdomen (31,32). (**Figura 1**).

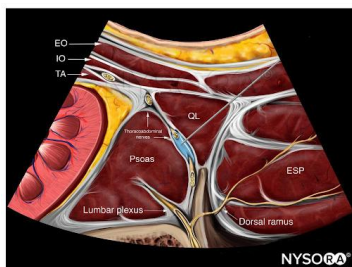
**Figura 1. Esquema de inervación de la pared abdominal, Nysora (31).**



## B. BLOQUEOS TRONCULARES EN CIRUGÍA COLORRECTAL LAPAROSCÓPICA

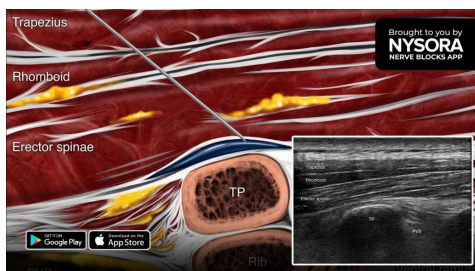
En la cirugía colorrectal laparoscópica se ha evaluado la eficacia de distintos bloqueos de nervios troncales como parte de estrategias analgésicas multimodales. Entre los más estudiados se encuentran el bloqueo del plano transverso del abdomen (TAP), el bloqueo del cuadrado lumbar (QLB) y el bloqueo del plano del músculo erector de la columna (ESPB). No obstante, la evidencia disponible sugiere resultados controvertidos (12).

El **bloqueo del cuadrado lumbar (QLB)** consiste en la inyección del anestésico local en el plano fascial adyacente al músculo cuadrado lumbar, pudiendo afectar a los dermatomas desde T4 - L1. Su variante más utilizada es la transmuscular o tipo 3 en la que el anestésico se deposita entre el músculo cuadrado lumbar y el psoas mayor, permitiendo la difusión hacia el espacio paravertebral y un posible control del dolor somático y visceral. La técnica es realizada con el paciente en decúbito lateral y ecoguiada. Aunque es mínimamente invasivo, su uso rutinario no está justificado, ya que no hay suficientes estudios. Además, su uso se ha limitado por la posibilidad de toxicidad sistémica por anestésico local especialmente en pacientes de bajo peso y procedimientos bilaterales (33,12).



**Figura 2. Bloqueo del cuadrado lumbar. Nysora.**

El **bloqueo del plano del músculo erector de la columna (ESPB)** es una técnica más reciente que consiste en la inyección de anestésico local profundo al músculo erector de la columna, específicamente entre este y las apófisis transversas vertebrales. La técnica habitualmente se realiza con el paciente en decúbito lateral o prono y ecoguiada. Aunque el ESPB ha sido explorado en cirugía abdominal, incluyendo la colorrectal laparoscópica, sus beneficios clínicos parecen limitados, precisando más apoyo bibliográfico. Además, la técnica más compleja que el bloqueo transverso del abdomen hace que se delegue a una segunda opción (34,12).



**Figura 3. Bloqueo del músculo erector de la columna. Nysora.**

El **bloqueo del plano transverso del abdomen (TAP)** es una técnica regional destinada al control del dolor somático de la pared abdominal. Este bloqueo consiste en la inyección de anestésico local en el plano fascial entre el oblicuo interno y transverso del abdomen, con el objetivo de bloquear los nervios intercostales T6-L1 que inervan la piel, músculos y peritoneo parietal de la región anterolateral del abdomen (35).



Clásicamente la técnica se realizaba guiada por referencias anatómicas vinculadas al triángulo de Petit, delimitado por el músculo oblicuo externo, dorsal ancho y la cresta ilíaca. La técnica consistía en una doble pérdida de resistencia, al atravesar el oblicuo externo e interno. Actualmente esta técnica ha sido reemplazada por el abordaje ecoguiado (36).

### C. ABORDAJES DEL BLOQUEO TAP SEGÚN LOCALIZACIÓN

Con la aparición de la técnica guiada por ultrasonido el bloqueo TAP se ha vuelto más fácil y seguro. La visualización continua de la punta de la aguja permite una mayor precisión y reduce el riesgo de complicaciones, como lesiones viscerales o la inyección intravascular inadvertida.

Existen cuatro abordajes principales para el bloqueo TAP, clasificados en función de la localización anatómica del lugar de punción: lateral (línea axilar media), posterior, anterior y subcostal

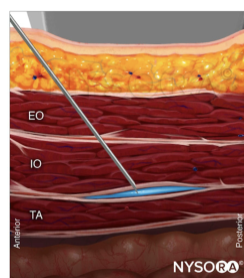
**Figura 4.**



**FIGURA 7.** Posición del paciente y del transductor para diferentes enfoques de bloqueo nervioso TAP: subcostal (A), laterales (B), anterior (C), y posteriores (D).

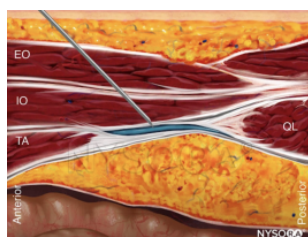
**Figura 4.** Abordaje y colocación de la sonda en los diferentes tipos de bloqueo TAP. Nysora.

El **bloqueo TAP lateral** es el más comúnmente utilizado. Situamos en la línea axilar media, y posicionamos la sonda del ecógrafo entre el borde costal y la cresta ilíaca, alineada con esta línea de referencia. La aguja se introduce medialmente a la sonda, y bajo visualización ecográfica avanzamos la aguja atravesando los músculos oblicuo externo e interno. Cuando alcanzamos el plano fascial situado entre el oblicuo interno y transverso depositamos el anestésico local observando la separación de ambas estructuras (37).



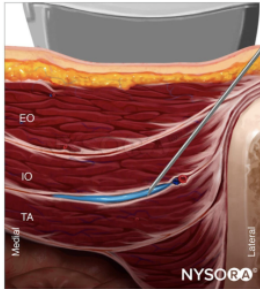
**Figura 5.** Disección planos musculares en abordaje de línea axilar media. Nysora.

El **abordaje posterior** comparte similitudes con el abordaje lateral, pero en este caso el transductor se posiciona hacia la parte más posterior lo que permite visualizar el punto donde el músculo transverso finaliza y se transforma en aponeurosis. Inyectamos el anestésico local superficial a la aponeurosis, cerca del músculo cuadrado lumbar (38).



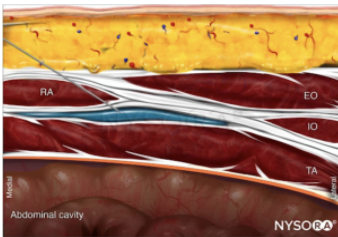
**Figura 6.** Disección de planos musculares en abordaje posterior. Nysora.

En el **abordaje anterior** colocamos el transductor medial a la espina iliaca anterosuperior, en dirección hacia el ombligo. El objetivo es llegar al plano fascial a nivel de la arteria ilíaca circunfleja profunda. La punta de la aguja avanza hasta que se coloca entre los músculos oblicuo interno y transverso del abdomen, adyacentes a la arteria ilíaca circunfleja profunda (39). **Figura 7.**



**Figura 7. Disección de planos musculares en abordaje anterior. Nysora.**

En el **abordaje subcostal** el transductor se coloca inmediatamente inferior y paralelo al margen costal cerca de la línea semilunar. Se debe observar las aponeurosis del músculo recto del abdomen y transverso del abdomen. La aguja se introduce medial al transductor, avanzando en sentido inferolateral, manteniéndose paralela al borde costal hasta alcanzar el plano fascial entre la vaina del recto posterior y el músculo transverso (40). **Figura 8.**



**Figura 8. Disección de planos musculares en abordaje subcostal. Nysora.**

### 1.3.2.2 ANALGESIA ENDOVENOSA.

#### A. TIPOS E INDICACIONES DE BOMBAS ENDOVENOSAS

Una bomba de analgesia intravenosa es un dispositivo médico diseñado para la administración controlada de fármacos analgésicos directamente al sistema circulatorio del paciente. Este método permite un control preciso y continuo del dolor postoperatorio, mejorando la comodidad y la recuperación del paciente.

Hay diferentes modalidades de analgesia endovenosa, entre las cuales destacan la perfusión continua, la analgesia controlada por el paciente y las bombas elastoméricas.

La **bomba de infusión continua** administra dosis constantes de fármacos analgésicos a lo largo del tiempo, por ello proporciona un control constante del dolor sin fluctuaciones. Dependiendo de la intervención a realizar puede considerarse incluso superior a la PCA, un estudio mostró superioridad en el control del dolor y menor estancia hospitalaria en comparación con la analgesia intermitente en pacientes sometidos a artroplastia total primaria de rodilla (41). Es un mecanismo muy fiable a flujos bajos, pero tiene el inconveniente de poder abarcar un volumen limitado, generalmente de 50 mL.

La **bomba de analgesia controlada por el paciente (PCA)** permite a los pacientes autoadministrarse dosis controladas de analgésicos intravenosos según sea preciso dentro de unos límites preestablecidos al programarla. Estas bombas pueden ser programadas para dar una infusión basal (mililitros en infusión continua), según demanda (bolos de mililitros) o una combinación de ambas técnicas (42).

Las **bombas de analgesia elastoméricas** están constituidas por un depósito que puede tener diferentes capacidades. La bomba se encuentra sometida de forma constante a una presión variando el flujo mediante un limitador (cambios en el radio) que es el punto de salida. Son menos sofisticadas e inteligentes que la PCA pero su tamaño las hace óptimas para ser portátiles (43).

Encontramos numerosas indicaciones para el empleo de perfusión continua de analgesia endovenosa:

- En el contexto post-operatorio ha demostrado ser una estrategia eficaz y segura tras procedimientos como la artroplastia total de cadera, donde la oxycodona está obteniendo grandes resultados (44). En un estudio sobre la analgesia postoperatoria en cirugía torácica se observó mejores resultados en analgesia y recuperación funcional en los pacientes tratados con infusión continua de fentanilo junto con bloqueo de los nervios intercostales (45). De igual modo, en un estudio de cirugía aórtica abdominal en pacientes en tratamiento anticoagulante, la perfusión de fentanilo ha sido utilizada con éxito (46).
- Especialmente útil en el tratamiento del dolor severo y persistente, como en pacientes terminales o en traumatismos graves (47).
- En pacientes en cuidados intensivos la analgesia continua es fundamental, es frecuente el uso de sufentanilo, especialmente en pacientes ventilados mecánicamente (48).

## B. FÁRMACOS ENDOVENOSOS

Diversos fármacos pueden utilizarse en la analgesia endovenosa, especialmente en contexto de cirugías abdominales. Entre los más utilizados se encuentran:

- **Tramadol**, es un opioide menor utilizado para el tratamiento del dolor moderado-intenso. Actúa mediante un débil agonismo en los receptores opioides  $\mu$  y la inhibición de la recaptación de serotonina y noradrenalina. Para su administración, primero se da una dosis de carga de 50-100 mg IV a pasar en 2 - 3 minutos. A continuación podemos administrarlo en infusión continua a 10-20 mg/h o PCA 10 -20 mg cada 5-10 minutos, con un límite máximo en adultos de 400 mg en 24 horas. Sus efectos adversos más comunes son náuseas, vómitos y mareos, motivo por el cual suele administrarse con metoclopramida (49).
- **Metamizol**, es un analgésico, antipirético y espasmolítico utilizado para el tratamiento del dolor moderado-intenso, especialmente cuando la vía oral no es adecuada. Actúa mediante la inhibición de la síntesis de prostaglandinas y ciclooxigenasa. La dosis máxima es 5gr, no administrar más de 2gr en dosis única. Sus efectos adversos incluyen hipotensión, agranulocitosis y reacciones cutáneas (50).
- **Dexketoprofeno**, es un AINE con propiedades analgésicas, antipiréticas y antiinflamatorias indicado para el dolor agudo postoperatorio. Inhibe la ciclooxigenasa 1 y 2. La dosis máxima es de 150 mg diarios. Entre sus efectos adversos se incluyen náuseas, somnolencia y alteraciones hepáticas entre otros (51).

- **Morfina**, es un opioide agonista puro de alta potencia, se utiliza para el tratamiento del dolor intenso. Actúa sobre los receptores  $\mu$ ,  $\kappa$  y  $\delta$ , modulando la transmisión nociceptiva. Se puede utilizar en perfusión continua, en primer lugar un bolo de carga para alcanzar niveles plasmáticos, en pacientes sin tolerancia a opioides es suficiente con 2-5 miligramos endovenosos cada 5-10 minutos hasta alcanzar la analgesia adecuada, seguido la perfusión a 0.5-2 mg/h endovenosos. Podemos pautar bolos de rescate para dolor irruptivo que suele ser en 10-20% de la dosis administrada en una hora. Entre sus efectos adversos destacan la depresión respiratoria, sedación, náuseas, prurito e hipotensión, estreñimiento, así como la posibilidad de generar tolerancia y dependencia (52).

### C. ANALGESIA ENDOVENOSA EN CIRUGÍA COLORRECTAL LAPAROSCÓPICA

Según el grupo PROSPECT la base del tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía colorrectal laparoscópica consiste en paracetamol junto AINEs o inhibidores de la COX - 2. Esta combinación ha demostrado disminuir significativamente el consumo de opioides. El paracetamol se recomienda como analgésico de rutina debido a su eficacia y perfil de seguridad en el dolor leve-moderado y debe administrarse de forma regular durante todo el tiempo perioperatorio. Por otro lado, los AINEs o inhibidores de la COX - 2 combinados con paracetamol, ofrecen un mejor alivio que el paracetamol solo en cirugía de colon. Debido al riesgo de fuga anastomótica no se recomiendan estos últimos en cirugía rectal (12).

Asimismo, la bomba endovenosa de AINEs proporciona un nivel de analgesia moderado, con un control eficaz del dolor y adecuación alta dentro del protocolo ERAS (8). Del mismo modo, tanto la vía RICA como guía GERM recomiendan esta modalidad analgésica como una de las principales herramientas para el manejo del dolor (10,11).

Existen diversas modalidades para la preparación de perfusiones endovenosas. En el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, algunas de las combinaciones más frecuentemente empleadas incluyen la PCA con dexketoprofeno, tramadol y metoclopramida. Otra alternativa eficaz es la combinación de metamizol, tramadol y metoclopramida.

## 1.4.COMPLICACIONES DERIVADAS DE LAS TÉCNICAS ANALGÉSICAS

### 1.4.1 COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA ANALGESIA EPIDURAL

La analgesia epidural no está exenta de complicaciones, pudiéndose clasificar en las complicaciones asociadas a los fármacos empleados y en las derivadas del procedimiento técnico.

Entre las complicaciones farmacológicas más relevantes encontramos la toxicidad sistémica por anestésicos locales y la alergia a los mismos.

La **toxicidad sistémica por anestésicos locales** suele originarse por una inyección intravascular accidental, o de forma excepcional por una rápida absorción sistémica por el lecho vascular de la zona. Esta situación constituye una urgencia médica potencialmente letal, cuyo manejo requiere una intervención inmediata y efectiva. Clínicamente puede manifestarse con síntomas neurológicos como mareos, tinnitus, visión borrosa o convulsiones, así como con alteraciones cardiovasculares, incluyendo

bradicardia, hipotensión e incluso paro cardíaco. El tratamiento se basa en la interrupción del anestésico, el soporte vital básico y avanzado, y en casos graves la administración de emulsión lipídica (53).

La **alergia a anestésicos locales**, aunque poco frecuente, puede presentarse como una reacción de hipersensibilidad tipo IV. Las reacciones mediadas por IgE constituyen menos de un 1% de los cuadros alérgicos, cursando con urticaria, broncoespasmo, hipotensión o shock. Las reacciones alérgicas son más comunes en los anestésicos tipo éster, debido a su metabolito PABA (paraaminobenzoico), mientras que las reacciones cruzadas con el grupo amida son infrecuentes. El diagnóstico se basa en pruebas cutáneas específicas y determinación de triptasa. En casos graves puede ser preciso administrar adrenalina, corticoides y/o antihistamínicos (54).

Entre las complicaciones más relevantes asociadas a la técnica epidural encontramos:

La **hipotensión arterial** es una de las complicaciones más frecuentes en el contexto obstétrico. Este fenómeno ocurre por el bloqueo simpático inducido por anestésicos locales, el cual provoca una vasodilatación periférica con descenso del retorno venoso, lo que disminuye el gasto cardíaco y perfusión placentaria. Este fenómeno se ve favorecido por la compresión aortocava por el útero. El tratamiento incluye medidas preventivas como la prehidratación, el posicionamiento decúbito lateral izquierdo y en casos necesarios vasopresores como fenilefrina o efedrina (55).

La **cefalea post punción dural** puede aparecer hasta en el 80% de los pacientes con punción dural accidental. Su etiopatogenia radica en la pérdida persistente de líquido cefalorraquídeo por el orificio generado, ocasionando vasodilatación cerebral para compensar la pérdida de presión intracraneal. Cursa con dolor fronto – occipital, que mejora en decúbito supino, puede extenderse a cuello, hombros e incluso extremidades superiores. Además, pueden aparecer náuseas, vómitos, tinnitus o diplopía. Generalmente aparece dentro de las primeras 24 – 48 horas y suele ser limitado en el tiempo, 1 – 2 semanas (56). El manejo inicial es conservador incluyendo reposo, hidratación, analgésicos y si es preciso administración de cafeína, corticoides (hidrocortisona 100 mg iv/ 8 horas) o gabapentina. En casos refractarios el tratamiento de elección es el parche hemático epidural, alcanzando tasas de alivio del 75% (57).

La **inyección subdural**, aunque infrecuente (0.1 - 0.82%), puede producir un bloqueo nervioso inesperadamente alto, de aparición retardada y patrón clínico variable. Pueden aparecer bloqueos motores parciales, anestesia facial, síndrome de Horner, disnea o hipotensión. Ante la sospecha, suspender los anestésicos y soporte cardiovascular o respiratorio si es necesario (58).

El **absceso epidural espinal** es una complicación infecciosa rara pero grave, tratándose de una urgencia médica. Los síntomas suelen presentarse en los primeros siete días pudiendo encontrar dolor local, fiebre y en casos avanzados déficits neurológicos. Es más frecuente en pacientes inmunodeprimidos, con bacteremia o tras múltiples intentos de punción. El diagnóstico es mediante resonancia magnética con gadolinio, y su tratamiento dependerá de la presencia de síntomas neurológicos, pudiendo requerir antibioterapia o intervención quirúrgica urgente (59).

El **hematoma epidural** es raro (1:150000) pero grave, con riesgo de compresión medular. Factores de riesgo incluyen alteraciones de la coagulación, trombocitopenia o procedimientos técnicamente complejos. Los síntomas suelen aparecer en a las 12 horas - 2 días de la técnica, con dolor lumbar súbito, déficit motor o sensitivo, pudiendo aparecer alteraciones esfinterianas. La sospecha requiere de actuación urgente con resonancia magnética y valoración de neurocirugía para descompresión (60,61).

En cuanto al daño neurológico, la **lesión de raíces nerviosas** tiene una incidencia de 0.03-0.1%, puede deberse a traumatismo directo, isquemia, compresión por hematoma o absceso, o neurotoxicidad.

La mayoría de neuropatías se resuelven espontáneamente, los déficits permanentes suelen limitarse a parestesias persistentes o debilidad motora leve (62). En este contexto también puede desarrollarse el *síndrome de cauda equina* por la compresión de las raíces lumbosacras, caracterizado por la afectación motora y sensitiva de extremidades inferiores, disfunción esfinteriana y dolor radicular. El tratamiento debe ser precoz pudiendo ser necesarios corticoides e incluso descompresión quirúrgica (63).

Por último, el **dolor lumbar post epidural** es frecuente (3-30%) y suele ser autolimitado. Su etiología es multifactorial incluyendo respuesta inflamatoria al procedimiento y espasmo muscular. Suele responder bien al tratamiento con AINEs (64).

#### 1.4.2 COMPLICACIONES ASOCIADAS AL BLOQUEO TAP

El bloqueo TAP es un bloqueo seguro, con riesgo bajo en comparación con otras técnicas locorreionales, lo que contribuye a su posible realización de rutina en pacientes anestesiados.

Por un lado, encontramos una serie de complicaciones comunes con otros procedimientos locorreionales como la inyección intravascular, toxicidad por anestésicos locales, riesgo de infección, sangrado, lesión neurológica y fallo del bloqueo (65).

Por otro lado, encontramos una serie de complicaciones relacionadas con el procedimiento como daño accidental con la aguja en órganos internos, intentamos minimizar ese riesgo mediante agujas con punta fina y roma, así como orientar la aguja en ángulo oblicuo en lugar de perpendicular puede ayudarnos a incrementar la resistencia en cada aponeurosis y mejorar la percepción táctil (66).

La parálisis femoral transitoria es una complicación rara que ocurre por una deposición de anestésico local incorrecta entre el músculo transverso del abdomen y la fascia transversal, el nervio femoral se encuentra en ese mismo plano tisular. Suele ser una complicación autolimitada, pero retrasa el alta del paciente (67).

#### 1.4.3 RESPUESTA INMUNITARIA EN CIRUGÍA COLORRECTAL ONCOLÓGICA

La cirugía mayor abdominal induce una respuesta fisiológica compleja que incluye alteraciones metabólicas, endocrinas e inmunitarias encaminadas a mantener la homeostasis frente a la agresión quirúrgica. Cuando esta respuesta está desregulada o es excesiva, pueden aparecer complicaciones postoperatorias. Se estima que entre un 20-40% de los pacientes sometidos a cirugía abdominal desarrollan algún tipo de complicación durante el postoperatorio (68).

Entre las complicaciones más frecuentes encontramos las de origen infeccioso, como las dehiscencias anastomóticas, abscesos intraabdominales o infecciones de la herida quirúrgica. En menor incidencia complicaciones hemorrágicas, pulmonares o tromboembólicas (69).

A pesar de que existen herramientas ampliamente utilizadas para predecir el riesgo quirúrgico como la clasificación ASA (*American Society of Anesthesiologists*) o el sistema POSSUM (*Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity*), presentan una precisión moderada y no contemplan factores inmunológicos clave. Por ello es necesario avanzar en el desarrollo de modelos predictivos más integradores, que consideren biomarcadores inmunitarios y metabólicos, intentando mejorar la estratificación del riesgo y optimizar la recuperación postoperatoria (70).

#### 1.4.3.1 RESPUESTA INMUNOLÓGICA AL ESTRÉS QUIRÚRGICO

Tras una intervención quirúrgica el organismo desencadena respuestas tanto locales como sistémicas. A nivel local el organismo desencadena un proceso inflamatorio encaminado a la reparación tisular, mientras que a nivel sistémico se produce una respuesta endocrino - metabólica conocida como estrés quirúrgico. Esta respuesta implica un estado catabólico, hipermetabólico y movilización de sustratos.

Desde el periodo preoperatorio el paciente se ve sometido a una primera forma de estrés derivada de factores emocionales. Después, se añade una segunda agresión derivada del uso de agentes anestésicos, que pueden llegar a ser tóxicos en diversos órganos en función de su dosificación. Durante el procedimiento quirúrgico el organismo experimenta un daño celular derivado directamente del daño tisular o indirectamente de alteraciones hemodinámicas inducidas durante el procedimiento (Ej. hipotermia, hipovolemia, uso de vasoconstrictores...) Todo ello contribuye a la liberación de mediadores inflamatorios como histamina, serotonina, quininas, prostaglandinas y sustancia P, los cuales promueven una respuesta inflamatoria sistémica (71).

El sistema inmunológico se encuentra influenciado por el entorno endocrino y las sustancias liberadas en situaciones de estrés como las catecolaminas y glucocorticoides, afectando al equilibrio entre la inmunidad celular y humoral. En particular, inducen un cambio hacia una respuesta Th2, reduciendo la inmunidad celular mediada por Th1, comprometiendo la eficacia frente a patógenos. La respuesta inmunitaria está regulada por células presentadoras de antígenos y diversas subpoblaciones de linfocitos T cuya diferenciación está determinada por el entorno de citocinas. La IL- 12 favorece la línea Th1, mientras que la IL-4 e IL-10 impulsan la Th2 e inhiben la actividad proinflamatoria. Además, las catecolaminas influyen en la migración, proliferación y función de los linfocitos, así como en la actividad de macrófagos y producción de anticuerpos. En resumen podríamos decir que el estrés ejerce un efecto inmunosupresor al alterar la homeostasis del sistema inmunológico (72,73).

A nivel central, el estrés quirúrgico activa el eje hipotálamo - hipófisis - suprarrenal, el sistema simpático y mecanismos anticolinérgicos, lo que origina un estado catabólico proteico, resistencia a la insulina e inmunosupresión. Esta situación favorece la aparición de complicaciones postoperatorias infecciosas e inclusive la progresión tumoral. Los principales mediadores implicados en esta respuesta son citocinas como las interleucinas 1,6 e IL - 1 $\beta$  y el factor de necrosis tumoral (TNF  $\alpha$ ), los cuales inducen una secreción de ACTH y vasopresina, incrementando los niveles de catecolaminas, cortisol y glucagón, con disminución de insulina y hormonas tiroideas. Durante la intervención también se observa un incremento en la producción de especies reactivas de oxígeno como los radicales libres, responsables de daño celular irreversible en las células (74).

Es importante señalar que el tipo de abordaje quirúrgico influirá en la magnitud de la respuesta inflamatoria en el organismo. En procedimientos mínimamente invasivos, como la laparoscopia, la agresión tisular es menor, lo que se traduce en niveles postoperatorios más bajos de marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva, leucocitos e interleucina 6, en comparación con la cirugía abdominal abierta. Está ampliamente estudiado que los pacientes con una mayor respuesta proinflamatoria tienen una mayor incidencia de complicaciones.

La resistencia a la insulina constituye un elemento clave dentro de la respuesta al estrés quirúrgico, ocasionando un estado de hiperglucemia e incremento en la proteólisis sistémica. El aumento

en la degradación proteica a su vez conlleva un incremento en las necesidades proteicas, prolongándose a menudo durante la recuperación (75).

En el contexto de la cirugía oncológica esta respuesta inflamatoria adquiere especial relevancia, durante el procedimiento quirúrgico pueden liberarse células tumorales, lo que representa un mayor riesgo de recurrencia. Por otro lado, el daño endotelial inducido por la inflamación favorece la adhesión de estas células, especialmente en sistemas inmunitarios comprometidos como los de estos pacientes con disminución en la actividad de las células Natural Killer.

Simultáneamente, se activa el eje colinérgico antiinflamatorio el cual modula la respuesta inmunitaria a través de la activación de macrófagos y neutrófilos en diferentes órganos, cuyo objetivo es reducir la producción de citocinas proinflamatorias y contener la reacción inflamatoria excesiva (76).

En este contexto, se ha propuesto la monitorización de marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva y la procalcitonina para la detección temprana de complicaciones, el momento óptimo de medición es entre el segundo y cuarto día postquirúrgico (77).

#### **1.4.3.2 RESPUESTA INMUNITARIA AL ESTRÉS ONCOLÓGICO**

El estrés adquiere una relevancia especial en el entorno oncológico, la interacción entre los factores ambientales, emocionales y biológicos afectan al estado físico y psicológico del paciente. Es de crucial importancia tener en cuenta elementos como el entorno social, la nutrición, estilo de vida y ejercicio físico por su impacto directo en la enfermedad y tratamiento. La implementación de estrategias de manejo del estrés, como la meditación, relajación guiada o terapia psicológica, así como la eliminación de hábitos perjudiciales como el alcohol, tabaco o dietas ricas en grasas saturadas, ayudan a modular positivamente el estado general del paciente (78).

El diagnóstico oncológico junto a los tratamientos generan frecuentemente un estado de estrés que se traduce en alteraciones neuroendocrinas e inmunológicas. Entre estos efectos encontramos una disminución de células inmunitarias como los linfocitos T y las células Natural Killer, acompañado por un aumento de citocinas proinflamatorias como las interleucinas 6, 10 y 4. Este desequilibrio se ha vinculado a fatiga crónica, alteraciones cognitivas, depresión, trastornos del sueño y dolor persistente (79).

La respuesta inmunitaria en el entorno tumoral difiere de aquella originada por agresiones traumáticas o infecciosas. En estos últimos casos, la inflamación promueve la reparación tisular mediante la activación de células inmunocompetentes como macrófagos, monocitos y neutrófilos, en el contexto oncológico esta misma respuesta puede favorecer la proliferación celular y progresión tumoral.

Desde el punto de vista clínico, se han establecido parámetros analíticos útiles para evaluar el estado inflamatorio e inmunológico del paciente oncológico. Entre ellos destacan: la relación neutrófilos-linfocitos, cuyo aumento se asocia a una menor eficacia inmunológica, recuento plaquetario, los niveles de lactato deshidrogenasa como reflejo del metabolismo celular y marcadores clásicos de inflamación como la velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva. Valores elevados en estos marcadores pueden indicar un estado inflamatorio vinculado a una peor evolución clínica y menor supervivencia (78,79).



## 2.- HIPÓTESIS

El tipo de analgesia utilizada en pacientes sometidos a hemicolectomía izquierda laparoscópica podría desempeñar un papel determinante en la evolución postoperatoria, influyendo no solo en la percepción del dolor sino también en la incidencia de complicaciones y respuesta inflamatoria sistémica, y por consiguiente en la morbilidad.

Las guías actuales, como ERAS y vía RICA, establecen recomendaciones claras sobre el manejo analgésico en hemicolectomía izquierda abierta, pero no existe un consenso específico sobre la estrategia óptima en el contexto laparoscópico, donde la menor agresión quirúrgica podría modificar la necesidad e impacto de las diferentes técnicas analgésicas.

Dado que la analgesia epidural, el bloqueo transversal del abdomen y la administración intravenosa de AINEs mediante bomba PCA presentan mecanismos de acción diferenciados, es razonable pensar que su uso puede asociar diferencias en el control del dolor postoperatorio y en la tasa de complicaciones, incluyendo íleo paralítico, infecciones, alteraciones en la recuperación funcional...

Además, la cirugía colorrectal genera una respuesta inflamatoria sistémica cuya magnitud se ha relacionado con la morbilidad postoperatoria, por lo que cabe la posibilidad de que la elección de la técnica analgésica influya en la modulación de dicha respuesta inflamatoria, afectando potencialmente a la evolución clínica de los pacientes sometidos a hemicolectomía izquierda laparoscópica.

La comparación entre las estrategias analgésicas permitirá identificar cuál ofrece mejores resultados en términos de control del dolor, reducción de complicaciones y optimización de la recuperación postoperatoria, facilitando así la elección de la opción más adecuada para cada paciente intentando mejorar tanto su bienestar como los indicadores de morbilidad asociados a este procedimiento quirúrgico.

### **3.- OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

- Analizar qué técnica analgésica (catéter epidural vs bloqueo transversal del abdomen + bomba analgésica de AINEs) proporciona los mejores resultados en el control del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a hemicolectomía izquierda laparoscópica en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.

#### **3.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- Analizar la incidencia de efectos secundarios específicos asociados a las técnicas analgésicas, incluyendo: náuseas y vómitos postoperatorios y alteraciones en la movilidad de las extremidades inferiores.
- Estudiar la necesidad de analgesia de rescate y consumo de opioides postoperatorios.
- Estudiar la relación entre las técnicas analgésicas y la respuesta inflamatoria postoperatoria.
- Identificar las principales complicaciones anestésicas en los pacientes, así como su posible relación con las técnicas analgésicas.

## 4.- MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se ha llevado a cabo un estudio analítico, observacional, retrospectivo de casos y controles, incluido dentro del proyecto de investigación de carácter unicéntrico aprobado por CEICA con número de referencia EOM24/069 (**ANEXO 3**). Para ello se ha tomado como muestra del estudio a los pacientes intervenidos de hemicolectomía izquierda laparoscópica en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de 2020 a 2024.

### 4.2 SELECCIÓN DE PACIENTES

En este estudio, se incluyeron pacientes que fueron intervenidos de hemicolectomía izquierda laparoscópica programada en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa en el periodo de tiempo comprendido entre 2020-2024. Los pacientes fueron reclutados mediante la revisión de los partes de quirófano.

#### 4.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

- CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Se incluyeron en el estudio los pacientes que cumplían los siguientes criterios:

- Mayores de 18 años.
- Hemicolectomía izquierda laparoscópica.
- Motivo quirúrgico: cáncer de colon.
- Cirugía electiva.
- Intervención realizada por un grupo de profesionales médicos definido (2 cirujanos, 4 anestesiistas).

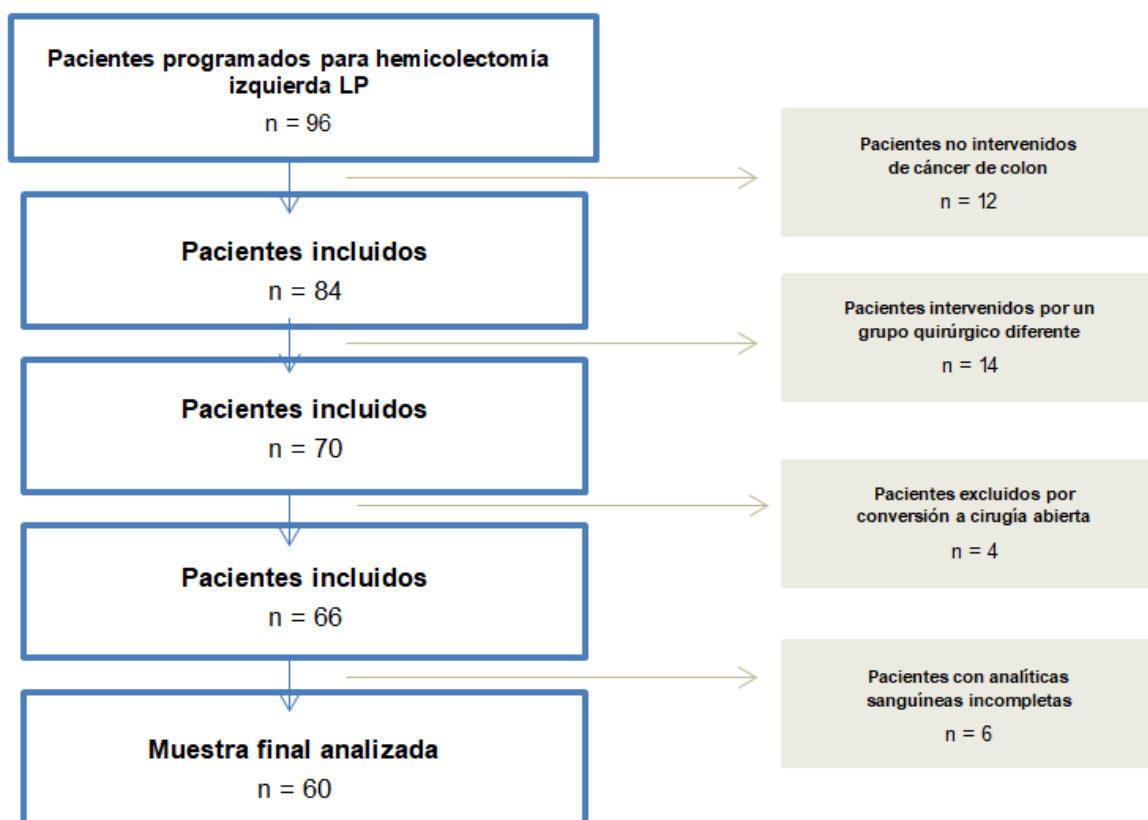
- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Del mismo modo, se definieron los siguientes criterios de exclusión que impedían la participación en el estudio:

- Menores de 18 años.
- Pacientes con discapacidad intelectual o alteraciones en las capacidades cognitivas que impidan la comprensión del estudio.
- Pacientes dependientes para las actividades de la vida diaria previo a la intervención quirúrgica.
- Cirugía urgente.
- Conversión de cirugía laparoscópica a procedimiento abierto.
- Hemicolectomías izquierdas de etiología diferente a cáncer colorrectal.
- Pacientes intervenidos por un grupo diferente de profesionales médicos.
- Falta de seguimiento adecuado a los pacientes, ya sea por ausencia de valoraciones documentadas por parte del personal médico o de enfermería, por falta de cooperación del paciente, o por carencia de parámetros analíticos requeridos en el estudio.

La selección inicial contempló un total de 96 pacientes programados para una intervención de hemicolectomía izquierda en el periodo de estudio. De ellos, se excluyeron doce pacientes por no ser intervenidos de cáncer de colon. Posteriormente, se descartaron catorce pacientes al ser intervenidos por

un equipo quirúrgico y anestésico diferente al de nuestro estudio. Del mismo modo, cuatro de las intervenciones requirieron conversión a cirugía abierta, retirando a esos pacientes del análisis. Finalmente, 6 pacientes fueron descartados por la falta de analíticas sanguíneas completas, dado el carácter retrospectivo del trabajo. De este modo, la muestra final estuvo formada por 60 pacientes.



**Figura 9.** Diagrama de flujo del proceso de selección de pacientes.

#### 4.2.2 ASPECTOS ÉTICOS

Se aplicaron los principios éticos de la investigación en seres humanos que se recogen en la Declaración de Helsinki, actualizada en la asamblea de Fortaleza en octubre de 2013. Además, el tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustó a lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del tratamiento de datos personales, a la libre circulación de estos datos y, a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de protección personales y garantía de derechos digitales así como derechos de Supresión, Oposición, Portabilidad, Limitación, Acceso y Rectificación (SOPLAR), que cualquier ciudadano puede solicitar en el ejercicio de sus derechos contemplados en el Reglamento General de Protección de Datos.

Se presentó para su autorización al Comité Ético e Investigación de Aragón, CEICA. de igual manera se aceptó por Dirección Médica del Hospital acceso a la historia clínica de cada uno de los pacientes que permita el acceso visionado.

Dado que los datos provienen de intervenciones realizadas retrospectivamente en un amplio periodo de tiempo y en la mayoría se ha perdido el seguimiento (incluyendo pacientes que ya no acuden a consulta o han fallecido), se solicitó al CEICA la exención del consentimiento informado.

En ningún momento apareció registrado el nombre, apellidos, datos identificativos del mismo o variables no relevantes para los objetivos planteados, apareciendo los datos codificados para cada uno de ellos. Los datos se recogieron en un cuaderno de recogida de datos que posteriormente se transcribió en una base de datos donde los pacientes fueron ordenados en orden cronológico, cada uno de ellos fue identificado con un código numérico. A esta base de datos solo tuvo acceso el investigador principal asegurando así su confidencialidad y secreto profesional.

## **4.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**

### **4.3.1 ANTES DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA**

Para la obtención de la muestra, se realizó una revisión exhaustiva de los partes de quirófano del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa correspondientes al periodo de estudio comprendido entre 2020 - 2024, identificando aproximadamente 2-3 pacientes por mes, lo que resultó en un total estimado de 96 pacientes. Tras aplicar los criterios de exclusión previamente descritos, la muestra final analizada fue de 60 pacientes.

Tras la revisión retrospectiva, se establecieron dos grupos de estudio de 30 pacientes cada uno, en función de la técnica analgésica empleada: pacientes tratados con catéter epidural torácico o con bomba de AINEs y con bloqueo transversal del abdomen.

Una vez obtenida la aprobación del Hospital Clínico Universitario y del CEICA, se accedió a la historia clínica de los pacientes incluidos en la muestra. En primer lugar recogimos sus variables demográficas, así como los resultados de sus analíticas sanguíneas preoperatorias.

### **4.3.2 DURANTE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA**

Con el objetivo de mitigar la incidencia de sesgos interprofesionales, todos los pacientes fueron intervenidos por los mismos dos cirujanos y cuatro anestesiólogos.

Durante el intraoperatorio, los pacientes recibieron anestesia general mantenida con gases inhalados y relajación muscular profunda (TNM 0-1), revertida posteroormente con sugammadex. Se aplicó profilaxis de náuseas y vómitos en todos los pacientes, utilizando dexametasona combinada con ondasetrón o metoclopramida según el caso. Es importante destacar que, durante el procedimiento quirúrgico, ninguno de los grupos recibió morfina, utilizándose exclusivamente como medicación de rescate en el postoperatorio. Sin embargo, sí se pudieron administrar otros opioides de acción breve, como fentanilo o remifentanilo, según la necesidad intraoperatoria.

- En el grupo 1 (epidural), la técnica se realizó a nivel torácico entre T7 y T10. Se pautaron bolos intraoperatorios de levobupivacaina (0.125%) y fentanilo (1 ug/mL) en función de las necesidades del paciente. .
- En el grupo 2 (multimodal), se infiltraron los trócares con anestésico local y se administró una dosis de carga de Enantyum (50mg) + Tramadol (100mg) y Metoclopramida (10mg). Al final de la intervención, se realizó un bloqueo TAP bilateral para cubrir la incisión de Pfannenstiel, empleando levobupivacaina al 25%, 20 mL por lado. Adicionalmente, en función de la valoración

del anestesiólogo, se pudo administrar lidocaína, ketamina, dexmetomidina, fentanilo o remifentanilo según la necesidad intraoperatoria.

### 4.3.3 DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

Una vez finalizada la intervención quirúrgica, en la **unidad de reanimación postoperatoria** se pautaron y conectaron las bombas de perfusión PCA, de la siguiente manera:

- Grupo 1 (PCA epidural): Levobupivacaina 0.125% combinada con fentanilo 1 ug/mL, administrada a una dosis basal de 8 mL cada 90 minutos, con posibilidad de bolos de rescates de 3 mL cada 30 min.
- Grupo 2 (PCA endovenosa): Enantyum (1.3 mg/mL), tramadol (2.65 mg/mL) y metoclopramida (0.2 mg/mL), en perfusión continua a 3mL/h, con opción de bolos de PCA de 1 ml cada 30 min.

Todas las variables clínicas y analíticas siguientes se evaluaron a las **24,48 y 72 horas**:

Para determinar la técnica analgésica más eficaz se evaluó el control del dolor mediante la escala visual analógica (EVA) (**ANEXO 1**) y el número y tipo de rescates analgésicos requeridos. Además, se analizaron los posibles efectos adversos, incluyendo la incidencia de náuseas y vómitos, y se valoró la recuperación funcional mediante la escala de Bromage (**ANEXO 2**). También se registraron las posibles complicaciones ligadas a cada una de las técnicas analgésicas.

Por otro lado, la respuesta inflamatoria sistémica se valoró mediante analítica sanguínea, considerando los niveles de proteína C reactiva (PCR) y el recuento de leucocitos, incluyendo linfocitos, monocitos y neutrófilos. Así como los cocientes NLR (neutrófilos/linfocitos) y MLR (monocitos/linfocitos).

PREOPERATORIO	24 H POST-QX	48H POST - QX	72 H POST - QX
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variables demográficas y antropométricas.</li> <li>- Analítica sanguínea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analítica sanguínea.</li> <li>- Variables postoperatorias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analítica sanguínea.</li> <li>- Variables postoperatorias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variables postoperatorias.</li> </ul>

**Tabla 3. Cronograma del estudio.**

## 4.4 VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO

### 4.4.1 DEMOGRÁFICAS

- Edad (años): variable cuantitativa discreta.
- Género (hombre/mujeres): variable cualitativa nominal dicotómica.
- Riesgo anestésico en función de la Escala Asa (*American Society of Anesthesiologists*) I, II, III, IV: variable cualitativa ordinal.

ESCALA ASA
ASA 1: Paciente sano
ASA 2: Paciente con alguna alteración sistémica leve - moderada sin limitación funcional/incapacidad
ASA 3: Paciente con alguna alteración sistémica grave que produce limitación funcional definida.
ASA 4: Paciente con enfermedad sistémica grave, incapacitante constituye amenaza la vida.
ASA 5: Paciente terminal o moribundo con pronóstico de vida no superior a 24 horas.

**Tabla 4. Escala de riesgo anestésico ASA (American Society of Anesthesiologists)**

#### 4.4.2 ANTECEDENTES MÉDICOS

- Tabaquismo (si/no): variable cualitativa dicotómica
- Enolismo (si/no): variable cualitativa dicotómica
- Hipertensión arterial (si/no): variable cualitativa dicotómica
- Diabetes mellitus (si/no): variable cualitativa dicotómica
- Antecedentes de dolor crónico (si/no): variable cualitativa dicotómica.

#### 4.4.3 VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA

- Peso (kg): variable cuantitativa continua
- Talla (metros): variable cuantitativa continua

#### 4.4.4 VARIABLES POSTOPERATORIAS

Variables postoperatorias en 3 tiempos a las 24, 48 y 72 horas postquirúrgicas:

- Dolor (EVA, escala visual analógica): variable cuantitativa continua. **(ANEXO 1).**
- Náuseas/Vómitos (si/no): variable cualitativa dicotómica.
- Rescates analgésicos opioides (si/no): variable cualitativa dicotómica
- Movilidad extremidades inferiores (Escala Bromage): variable cualitativa ordinal **(ANEXO 2).**

#### 4.4.4 VARIABLES ANALÍTICAS

Parámetros analíticos en 3 tiempos: preoperatorios y a las 24 y 48 horas postquirúrgicas (variables cuantitativas continuas):

- Leucocitos:
  - Linfocitos
  - Monocitos
  - Neutrófilos
- Proteína C reactiva

### 4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para llevar a cabo el estudio de interés se analizaron las variables recogidas en la base de datos creada correspondiente a los pacientes intervenidos de hemicolectomía izquierda laparoscópica desde

2018 a 2024. Esta base de datos se llevó a cabo en el programa IBM SPSS Statistics versión 26,64 bits, realizando su posterior análisis en el mismo.

En primer lugar, se realizaron pruebas de normalidad para las variables cuantitativas con el objetivo de conocer si se tratan de distribuciones paramétricas. Se realizó la prueba de Kolmogorov - Smirnov al contar con muestras de 30 o más datos.

#### **4.5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

Para conocer las características de nuestra muestra, se realizó un estudio descriptivo de los datos. Para los datos cualitativos se emplearon frecuencias y porcentajes. Para los datos cuantitativos que seguían la normalidad se usaron la media y desviación estandar, en caso de no normalidad mediana y rangos.

#### **4.5.2 ESTADÍSTICA ANALÍTICA**

Para llevar a cabo contraste de hipótesis tomamos como valor 0.05 considerando que existieron diferencias significativas en caso de que el valor fuera  $< 0.05$ . Los datos se muestran como media  $\pm$  dt.

Para comparar dos variables cuantitativas se utilizó t Student si seguían la normalidad, en datos apareados T-student para datos apareados y en caso de no seguirla Mann-Whitney. Para comparar una variable cuantitativa con otra cualitativa se usó ANOVA en caso de normalidad, en caso de datos apareados ANOVA para datos apareados.

Para la comparación de dos variables cualitativas se usó Chi Cuadrado.

#### **4.5.3 CORRELACIÓN**

Con el objetivo de observar el grado de asociación entre las variables y la manera en que influyen unas a otras. En el caso de estadística paramétrica se usó la correlación de Pearson y en caso de ordinales o no paramétricas mediante Spearman.

Cuando valoramos la asociación mediante Pearson, se puede tomar el valor comprendido de -1 a 1. Cuando el valor es 0 indica ausencia de correlación, cuando es  $>0$  nos indica que al aumentar una variable también aumenta la otra y en caso de  $<0$  al aumentar una, disminuye la otra. El grado de correlación se mide de manera que:

- $r < +/- 0.30$ : Débil
- $+/- 0.30 < r < +/- 0.70$ : Moderada
- $r > +/- 0.70$ :Fuerte

#### **4.5.4 ANÁLISIS MULTIVARIANTE**

Se decidió realizar un análisis multivariante con el objetivo de determinar si la técnica analgésica constituía un factor independiente asociado al dolor postoperatorio a las 24 y 48 horas. Para ello, se aplicó el modelo de regresión lineal múltiple en las variables cuantitativas y de regresión logística binaria en las variables cualitativas.



Los resultados se ajustaron por covariables potencialmente relevantes, como el sexo, edad o clasificación ASA, y se expresaron como coeficientes  $\beta$  u odds ratio (OR) con sus intervalos de confianza al 95%. En todos los casos se estableció como valor significativo  $p < 0.05$ .

#### 4.5.5 ESTUDIO DE NO INFERIORIDAD

Se realizó un estudio de no inferioridad para comparar la eficacia analgésica de la técnica multimodal frente a la epidural torácica, y poder determinar si la analgesia multimodal no es clínicamente inferior.

Se definió el margen clínico de no inferioridad en -1,5 puntos en la escala EVA (80,121). Este valor representa la máxima pérdida de eficacia aceptable. Si el límite inferior del IC es mayor que -1,5, se concluye que la nueva técnica no es inferior clínicamente a la estándar.

#### 4.6 ORGANIGRAMA

	NOV 24	DIC 24	ENE 25	FEB 25	MAR 25	ABR 25	MAY 25	JUN 25	JUL 25	AGO 25	SEP 25
1	X	X									
2		X	X								
3			X	X	X	X					
4					X	X	X				
5						X	X	X	X	X	
6										X	X

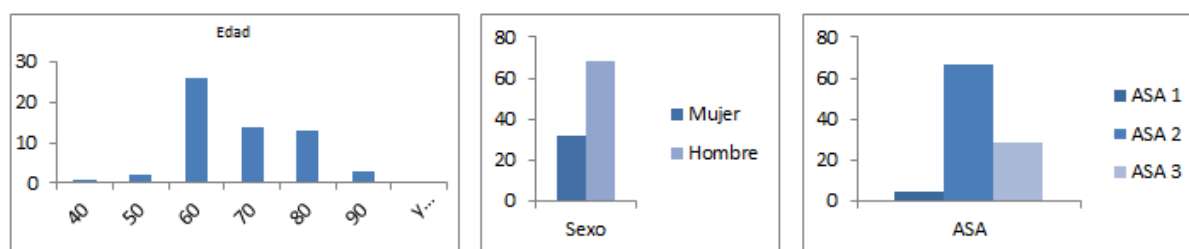
- 1: Puesta en marcha del proyecto. Planteamiento del estudio e hipótesis. Fijar objetivos. Aclarar metodología y búsqueda bibliográfica en BBDD. Presentar proyecto al Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.
- 2: Presentar proyecto al comité de ética CEICA.
- 3: Reclutamiento de pacientes y obtención de datos. Comenzar a redactar el proyecto.
- 4: Análisis estadístico de los datos. Resultados.
- 5: Profundizar la redacción del proyecto.
- 6: Revisión y posterior publicación

## 5.RESULTADOS

### 5.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA GENERAL

#### 5.1.1 VARIABLES DEMOGRÁFICAS y ANTROPOMÉTRICAS.

- **Edad:** El estudio incluye un total de 60 pacientes con edades comprendidas entre 40 y 85 años, con una edad media de 70.68 y desviación estándar de 10,44.
- **Sexo:** De los 60 pacientes incluidos en el estudio, el 31,7% son mujeres y el 68,3% hombres.
- **Clasificación ASA:** De los pacientes incluidos en el estudio, el 5% fueron clasificados como ASA I en la consulta preanestésica, el 66,7% como ASA II y el 28,3% fueron clasificados como ASA III.



**Figura 10.** A) Histograma representando la distribución de la variable “Edad”. B) Gráfico de barras representando la distribución de la variable “Sexo”. C) Gráfico de barras representando la distribución de la variable “clasificación ASA”.

- **Peso:** Los pacientes incluidos en el estudio presentan un peso entre 48 y 106 kilogramos, con un peso medio 76,18 y una desviación estándar de 13,13.
- **Talla:** Los pacientes incluidos en el estudio presentan una talla entre 143 y 186 cm, con una talla media de 167.02 y una desviación estándar de 9.6.
- **Índice de masa corporal (IMC):** El 36,6% de los pacientes presentaba sobrepeso, seguido por un 33,3% de pacientes con peso normal. Finalmente, un 25% tenía obesidad grado I y un 8,3% obesidad grado II. No se registraron pacientes dentro de la categoría bajo peso ni obesidad grado III.

	Intervalo IMC	Nº pacientes	Porcentaje total
Bajo peso	>18,5	0	0%
Peso normal	18,5-24,9	20	33,3%
Sobrepeso	25-29,9	22	36,6%
Obesidad grado I	30-34,9	15	25%
Obesidad grado II	35-39,9	5	8,3%
Obesidad grado III	+40	0	0%

**Tabla 5.** Distribución del valor IMC a lo largo de la muestra.

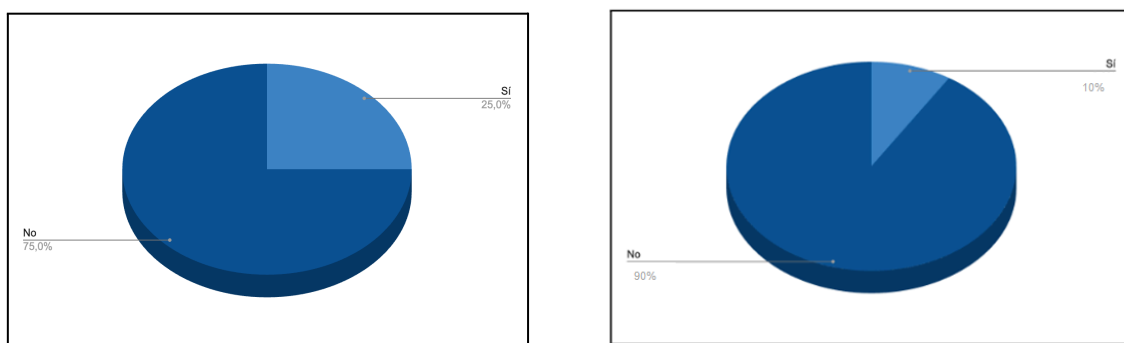
### 5.1.2 VARIABLES CLÍNICAS PREOPERATORIAS

- **Indicación de la intervención:** El diagnóstico por el cual se indicó la intervención quirúrgica de hemicolectomía izquierda laparoscópica fue en todos los pacientes del estudio el cáncer colorrectal.
- **Tabaquismo activo:** 6 pacientes (10%) eran fumadores en el estudio.
- **Enolismo:** No se registraron antecedentes de alcoholismo crónico en ninguno de los pacientes del estudio.
- **Hipertensión arterial:** 20 pacientes (33,3%) presentaron antecedentes de hipertensión arterial en el estudio.
- **Diabetes mellitus:** 8 pacientes (13,3%) presentaron antecedentes de diabetes mellitus en el estudio.
- **Antecedentes de dolor crónico:** No se registraron antecedentes de dolor crónico en ninguno de los pacientes del estudio.
- De forma genérica se contabilizaron el número de comorbilidades en cada uno de ellos encontrando una media de 3.09 con una desviación estándar de 1,743.

### 5.1.3 VARIABLES POSTOPERATORIAS

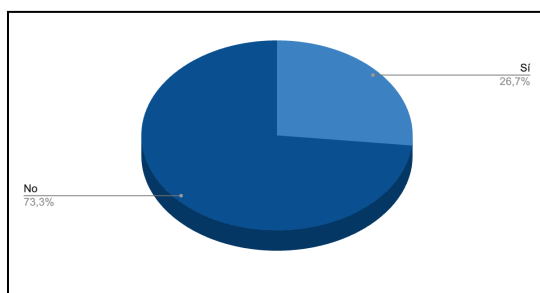
Una vez finalizada la intervención quirúrgica y con el objetivo de optimizar el control del dolor postoperatorio y reducir potenciales complicaciones asociadas, el equipo de la Unidad de Dolor Agudo Postoperatorio (UDAP) vinculado al servicio de Anestesiología, realiza un seguimiento estrecho de los pacientes incluidos en el estudio.

- **Escala visual analógica:** para la determinación del dolor agudo postoperatorio se empleó la escala EVA en dos tiempos:
  - **EVA a las 24 horas:** presentó una media de  $3.02 \pm 2.02$ , un valor mínimo de 0 y máximo de 9.
  - **EVA a las 48 horas:** presentó una media de  $0.70 \pm 1.01$ , un valor mínimo de 0 y máximo de 4.
- **Necesidad de analgesia postoperatoria:** A los pacientes que presentan una valoración igual o mayor de 3 en la escala EVA, se les pautó rescate con opioide (morfina o metadona principalmente).
  - **Rescate analgésico a las 24 horas:** 15 pacientes (25%), recibieron rescate.
  - **Rescate analgésico a las 48 horas:** 6 pacientes (10%) recibieron rescate.



**Figura 11:** A) Gráfico circular representando los rescates analgésicos a las 24 horas. B) Gráfico circular representando los rescates analgésicos a las 48 horas.

- **Movilidad extremidades inferiores:** La movilidad de extremidades inferiores fue evaluada mediante la escala Bromage (**ANEXO 2**).
  - **Escala Bromage a las 24 horas:** Un 50% de los pacientes del estudio presentó un valor de 0 en la escala de Bromage, y otro 50% presentó un valor de 1 en dicha escala, a las 24 horas de la intervención.
  - **Escala Bromage a las 48 horas:** Un 83.3% de los pacientes del estudio presentó un valor de 0 en la escala de Bromage, y un 11.7% presentó un valor de 1 en dicha escala, a las 48 horas de la intervención.
- **Náuseas o vómitos en planta:** De los pacientes del estudio, un **26,7%** presentó náuseas o vómitos en la planta de cirugía y el resto, un **73.3%** no presentó durante la hospitalización en planta. Se muestran las cifras en el siguiente gráfico.



**Figura 12:** Gráfico circular representando la incidencia de náuseas y/o vómitos en planta.

- **Complicaciones técnicas:** .
  - **Fallo en la realización de la técnica:** 3 pacientes (5%).
  - **Hipotensión postoperatoria:** 4 pacientes (6.66%).
  - **Dolor lumbar:** 2 pacientes (3.33%).
  - **Flebitis:** 1 paciente (1.66%)
  - **Mareo/confusión:** 1 paciente (1.66%)

#### 5.1.4 PARÁMETROS DE BIOMARCADORES INFLAMATORIOS

En la siguiente tabla se muestran los valores medios y desviación típica de los principales parámetros analíticos registrados en el periodo preoperatorio y a las 24 y 48 horas posteriores a la intervención.

- **Linfocitos:** Valor medio preoperatorio de  $25.15 \pm 12.26$ , desciende a las 24 horas a  $22.39 \pm 14.2$  y a las 48 horas se mantiene en  $23.78 \pm 15.8$ , lo que indica una tendencia estable tras la cirugía.
- **Monocitos:** Valores estables en las tres extracciones, en el preoperatorio  $8.9 \pm 2.46$ , a las 24 horas  $8.9 \pm 3.17$  y a las 48 horas  $9.32 \pm 3.05$ .
- **Neutrófilos:** observamos un incremento en el primer control postoperatorio, con medias de  $62.62 \pm 11.81$  en el preoperatorio,  $67.30 \pm 14.53$  a las horas y  $63.11 \pm 17.36$  a las 48 horas.
- **Proteína C reactiva (PCR):** Valor basal de  $16.45 \pm 26.8$ , a las 24 horas se ve un aumento marcado con medias de  $57.25 \pm 24.38$  y una posterior disminución a las 48 horas con medias de  $47.64 \pm 27.7$ .

	Media	Desviación típica
Linfocitos PRE	25.15	12.46
Linfocitos 24 horas	22.39	14.2
Linfocitos 48 horas	23.78	15.8
Monocitos PRE	8.9	2.46
Monocitos 24 horas	8.9	3.17
Monocitos 48 horas	9.32	3.05
Neutrófilos PRE	62.62	11.81
Neutrófilos 24 horas	67.30	14.53
Neutrófilos 48 horas	63.11	17.36
PCR PRE	16.45	26.84
PCR 24 horas	57.25	24.39
PCR 48 horas	47.64	27.7

**Tabla 6:** Estadística descriptiva de biomarcadores analíticos (linfocitos, monocitos, neutrófilos y PCR), en 3 periodos de tiempo (preoperatorio, postoperatorio 24 horas y 48 horas).

## 5.2 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA POR GRUPOS

### 5.2.1 VARIABLES CUANTITATIVAS

En la siguiente gráfica se muestra la distribución de las variables cuantitativas en los dos grupos.

- **Edad:** la edad media en el grupo I fue de  $65.57 \pm 11.69$  y en el grupo II fue  $72.53 \pm 11.46$ .
- **Peso:** el peso medio en el grupo I fue  $76.50 \pm 12.94$  y en el grupo II fue  $75.87 \pm 13.55$ .
- **Talla:** la talla media en el grupo I fue de  $167.63 \text{ cm} \pm 11.50$  y en el grupo II fue de  $166.40 \pm 7.39$ .
- **IMC:** el IMC medio en el grupo I fue de  $27.22 \pm 5.93$  y en el grupo II fue  $27.41 \pm 5.46$ .
- **EVA:**
  - **EVA a las 24 horas:** la media de los pacientes en el grupo I fue de  $2.77 \pm 2.7$  y del grupo II fue de  $3.10 \pm 2.4$ .
  - **EVA a las 48 horas:** la media de los pacientes en el grupo I fue de  $0.53 \pm 1.1$ , la media en el grupo II fue de  $0.90 \pm 1.3$ .

	Grupos del estudio	Media	Desv. típica
<b>Edad</b>	Epidural	68.83	9.1
	Bloque TAP + bomba AINES	72.53	11.46
<b>Peso</b>	Epidural	76.50	12.94
	Bloque TAP + bomba AINES	75.87	13.55
<b>Talla</b>	Epidural	167.63	11.50
	Bloque TAP + bomba AINES	166.40	7.39
<b>IMC</b>	Epidural	27.22	5.93
	Bloque TAP + bomba AINES	27.41	5.46
<b>EVA 24H</b>	Epidural	2.93	2.377
	Bloque TAP + bomba AINES	3.10	2.484
<b>EVA 48H</b>	Epidural	0.53	1.137
	Bloque TAP + bomba AINES	0.90	1.348

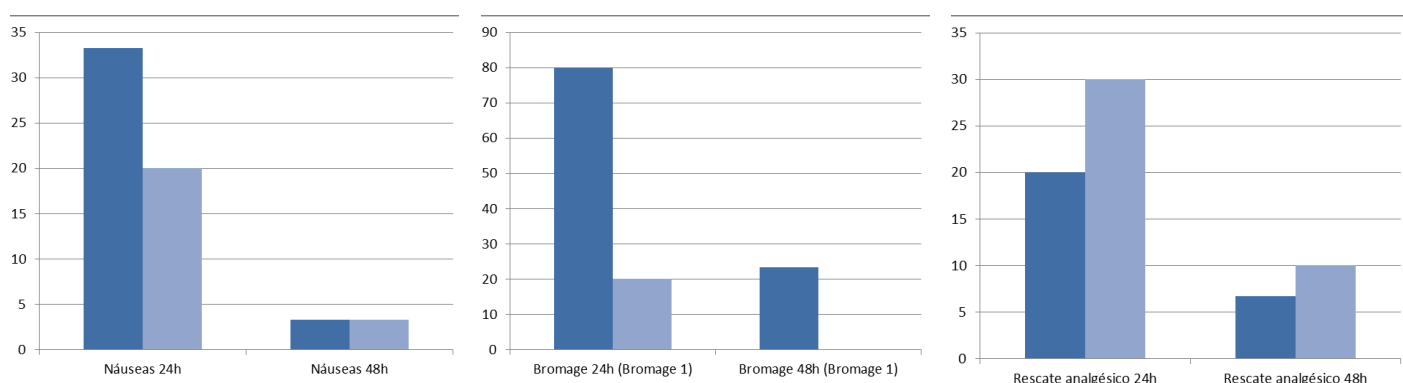
**Tabla 7:** Estadística descriptiva cuantitativa por grupos, de las variables “Edad”, “Peso”, “Talla”, “IMC” y “EVA” a las 24 y 48 horas.

### 5.2.2 VARIABLES CUALITATIVAS

Distribución de las variables cualitativas en los dos grupos de estudio.

- **Sexo:** en el grupo I el 33.3% de los pacientes eran mujeres, mientras el 66.7% hombres. En el grupo II el 30% eran mujeres y el 70% hombres.
- **Clasificación ASA:** en el grupo I el mayor porcentaje obtenido, 66.7% corresponde a pacientes ASA II, seguido de un 26.7% en ASA III y 6.7% ASA I. En el grupo II un 66.7% pertenecen al grupo ASA II, un 30% ASA III y un 3.3% ASA I.

- **Náuseas o vómitos:** en el grupo I presentó un 33.3% náuseas a las 24 horas y un 3.33% a las 48 horas. En el grupo II, un 20% presentó náuseas a las 24 horas y un 3.33 % a las 48 horas.
- **Escala Bromage:**
  - **Bromage a las 24 horas:** En el grupo I el 80% presentó Bromage 1, mientras el 20% Bromage 0. Por otro lado, en el grupo II el 80% se clasificó como Bromage 0 y el 20% como 1.
  - **Bromage a las 48 horas:** En el grupo I el 76.7% presentó Bromage 0, mientras el 23.3% Bromage 1. En el grupo II todos los pacientes obtuvieron un Bromage 0.
- **Rescates analgésicos:**
  - **Rescate a las 24 horas:** En el grupo I un 30% de los pacientes recibió al menos un rescate, mientras en el grupo II un 60%.
  - **Rescate a las 48 horas:** En el grupo I un 6.7% de los pacientes recibió algún rescate, en el grupo II ocurrió en un 13.3% de los pacientes.



**Figura 13:** Gráfico de barras representando las náuseas/vómitos, Bromage y rescates analgésicos a las 24 y 48 horas, por grupos.

- **Antecedentes médicos:**
  - **Tabaquismo:** 4 pacientes (13.3%) presentaron tabaquismo activo en el grupo 1 y 2 pacientes (6.7%) en el grupo 2.
  - **Enolismo:** Ningún paciente era consumidor crónico de alcohol.
  - **HTA:** 9 pacientes (30%) presentaron HTA en el grupo 1 y 11 (36.7%) en el grupo 2.
  - **DM:** 5 pacientes (16.7%) presentaron DM en el grupo 1 y 3 (10%) en el grupo 2.
  - **Dolor crónico:** Ningún paciente tenía antecedentes de dolor crónico.
- **Complicaciones técnicas:**
  - **Fallo en la técnica:** En el grupo I ocurrió en un 6.66% y en el grupo II en un 3.33%.
  - **Hipotensión postoperatoria:** En el grupo I ocurrió en un 10%, mientras en el grupo II en un 3.33%.
  - **Dolor lumbar:** Solo se detectó en un 6.66% de pacientes del grupo I.
  - **Irritación/flebitis:** no se detectaron casos en el grupo I, en el grupo II un 3.33%.
  - **Mareo/confusión:** no se detectaron casos en el grupo I, en el grupo II un 3.33%.

	Variables	Grupo I. Epidural	Grupo II. Bloqueo TAP + bomba AINES
<b>Sexo</b>	Mujer Hombre	33.3% 66.7%	30% 70%
<b>Clasificación ASA del paciente</b>	ASA I ASA II ASA III	6.7% 66.7% 26.7%	3.3% 66.7% 30%
<b>Náuseas o vómitos</b>	24 horas 48 horas	33.3% 3.33%	20% 3.33%
<b>Escala Bromage 24h</b>	Bromage 0 Bromage 1	20% 80%	80% 20%
<b>Escala Bromage 48h</b>	Bromage 0 Bromage 1	76.7% 23.3%	100% -
<b>Rescate analgésico</b>	24 horas 48 horas	20% 6.7%	30% 13.3%
<b>Antecedentes médicos</b>	Tabaquismo Enolismo HTA DM Dolor crónico	13.3% 0 30% 16.7% 0	6.7% 0 36.7% 10% 0
<b>Complicaciones técnicas</b>	Fallo en la técnica Hipotensión postoperatoria Dolor lumbar Irritación/flebitis Mareo/confusión	6.66% 10% 6.66% - -	3.33% 3.33% - 3.33% 3.33%

**Tabla 8:** Estadística descriptiva cualitativa por grupos de las variables “sexo”, “ASA”, “náuseas/vómitos”, “Bromage” a las 24 y 48 horas, “Rescate analgésico” a las 24 y 48 horas, “antecedentes personales”, “complicaciones técnicas”.

### 5.2.3 PARÁMETROS DE BIOMARCADORES INFLAMATORIOS POR GRUPOS

- **Linfocitos:** En el preoperatorio el grupo 2 (TAP + bomba AINE) presenta valores ligeramente superiores ( $27.61 \pm 15.08$ ) frente al grupo 1, Epidural ( $22.69 \pm 8.7$ ). Ambos grupos experimentan un descenso en los valores postoperatorios, con una tendencia semejante (el grupo 2 unas medias ligeramente mayores).
- **Monocitos:** Valores muy semejantes en todas las mediciones, sin apenas diferencias.
- **Neutrófilos:** En el preoperatorio el grupo epidural presenta una media de  $64.7 \pm 9.38$ , mientras el grupo TAP  $60.51 \pm 13.6$ . En la primera extracción postquirúrgica ambos grupos aumentan sus



valores, grupo epidural  $67.75 \pm 11.8$  y grupo TAP  $66.84 \pm 17.08$ . Seguido de una pequeña disminución a las 48 horas.

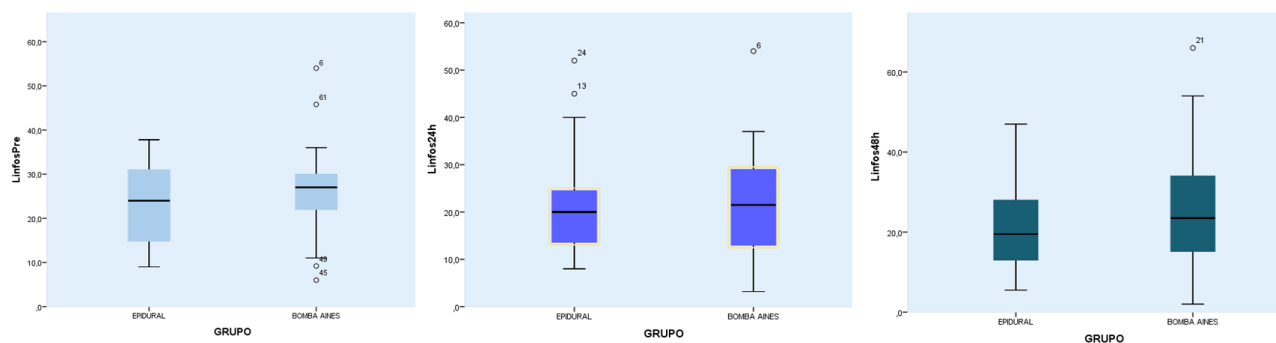
- **PCR:** Observamos en general una media significativamente más baja en el grupo 2. En el preoperatorio el grupo 1 presenta una media de  $11.49 \pm 19.6$ , en comparación al grupo 2 quien presenta una media de  $21.4 \pm 32.09$ . A las 24 horas hay un incremento de los valores (Grupo 1:  $49.43 \pm 22.58$ , grupo 2:  $65.34 \pm 26.2$ ). A las 48 horas los valores fueron en el grupo 1 una media de  $37.93 \pm 26.6$  y en el grupo 2  $58.16 \pm 28.8$ .
- En ambos grupos el cociente **NLR** ó Zahorec (neutrófilos/linfocitos) mostró un aumento a las 24 horas postoperatorias, mientras que el cociente **MLR** (linfocitos/monocitos) disminuyó en ese mismo periodo de tiempo. A las 48 horas, ambos índices tendieron a estabilizarse, acercándose a los valores basales.

		Grupo I. Epidural	Grupo II. Bloqueo TAP + bomba AINES
Linfocitos PRE	Media	22.69	27.61
	dT	8.7	15.08
Linfocitos 24 horas	Media	20.63	23.17
	dT	11.69	16.58
Linfocitos 48 horas	Media	20.82	25.89
	dT	11.7	19.3
Monocitos PRE	Media	9.43	8.55
	dT	2.4	2.4
Monocitos 24 horas	Media	9	8.53
	dT	1.98	4.09
Monocitos 48 horas	Media	9.13	9.52
	dT	2.31	3.73
Neutrófilos PRE	Media	64.7	60.51
	dT	9.38	13.6
Neutrófilos 24 horas	Media	67.75	66.84
	dT	11.85	17.08
Neutrófilos 48 horas	Media	63.71	62.47
	dT	15.07	19.86

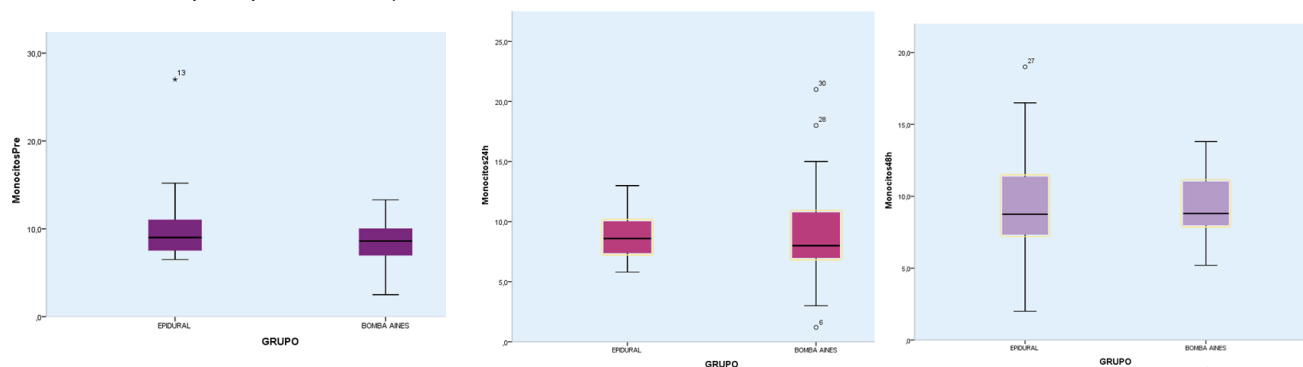
PCR PRE	Media	11.49	21.4
	dT	19.62	32.09
PCR 24 horas	Media	49.43	65.34
	dT	22.58	26.2
PCR 48 horas	Media	37.93	58.16
	dT	26.6	28.8
NLR (Neutrof/linfocitos) pre		2.85	2.19
NLR 24h		3.13	2.88
NLR 48h		2.9	2.41
MLR (Linfocit/monocitos) pre		2.41	3.22
MLR 24h		2.40	2.59
MLR 48h		2.38	2.72

**Tabla 9: Estadística descriptiva de biomarcadores analíticos (linfocitos, monocitos, neutrófilos, PCR) por grupos.**

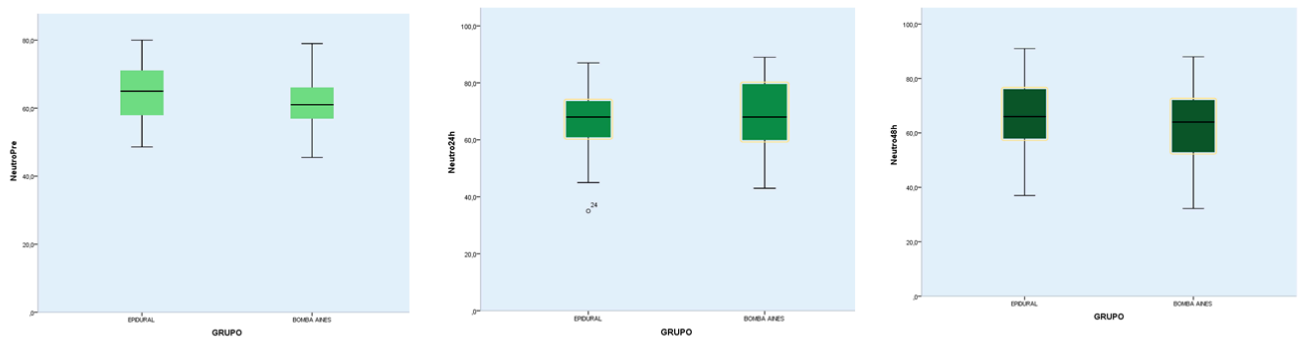
A) Diagramas de cajas de **linfocitos**, por grupos (1° preoperatorio, 2° postoperatorio 24h, 3° postoperatorio 48h).



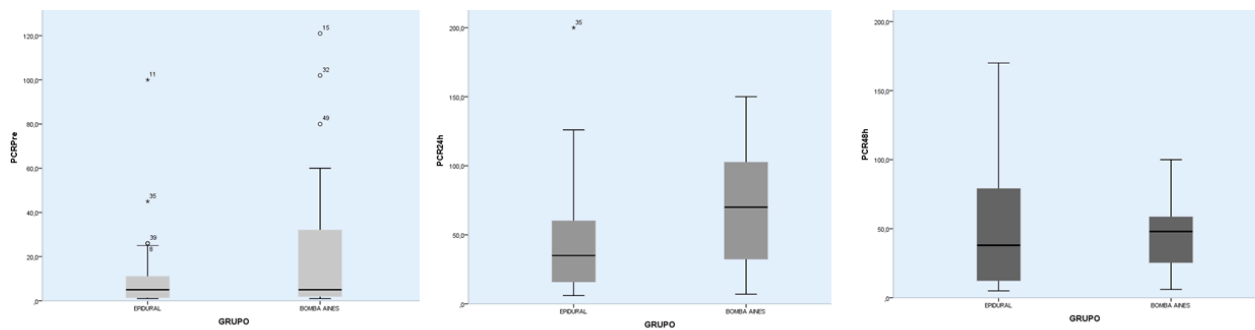
B) Diagramas de cajas de **monocitos**, por grupos (1° preoperatorio, 2° postoperatorio 24h, 3° postoperatorio 48h).



C) Diagramas de cajas de **neutrófilos**, por grupos (1° preoperatorio, 2° postoperatorio 24h, 3° postoperatorio 48h).



D) Diagramas de cajas de **PCR**, por grupos (1° preoperatorio, 2° postoperatorio 24h, 3° postoperatorio 48h).



**Figura 14:** Diagramas de caja (boxplot) representando 4 categorías (linfocitos, monocitos, neutrófilos, PCR), por grupos, en períodos Preoperatorio, 24H y 48H.

## 5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMPARATIVO ENTRE LOS GRUPOS

### 5.3.1 VARIABLES CUANTITATIVAS

- **Edad, peso, IMC:** Shapiro-Wilk > 0.05. Para determinar si existían diferencias significativas entre ambos grupos se utilizó la prueba t Student para muestras independientes. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, por lo que ambas muestras son comparables en estas variables.
- **EVA a las 24 horas:** Se compararon las puntuaciones mediante una prueba Mann-Whitney U, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p = 0.503$ ), aunque se observó una tendencia hacia una mayor puntuación en el grupo II.
- **EVA a las 48 horas:** Se compararon las puntuaciones mediante una prueba Mann-Whitney U, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas.

<u>Comparación</u> Grupo I: Epidural y Grupo II: Bloqueo TAP + Bomba AINES iv	Significación estadística ( $p < 0.05$ )
Edad	0.06
Peso	0.854
IMC	0.623
EVA 24h	0.503
EVA 48h	0.189

**Tabla 10:** Estadística analítica cuantitativa de las variables “Edad”, “Peso”, “IMC” y “EVA” a las 24 y 48 horas.

### 5.3.2 VARIABLES CUALITATIVAS

- **Sexo:** Se realizó la prueba de Chi - Cuadrado para analizar la relación entre el sexo y grupo de tratamiento. No se encontraron diferencias significativas en la distribución por sexo ( $p = 0.781$ ), por lo que ambas muestras son comparables en esta variable.
- **Escala ASA:** Al tratarse de una variable ordinal, se realizó la prueba U - Mann-Whitney, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas.
- **Náuseas o vómitos;** Se realizó el test estadístico Chi-cuadrado:
  - A las 24 horas los resultados sugieren que la analgesia epidural se asocia con una mayor incidencia de náuseas y vómitos en comparación con la bomba de AINES + bloqueo TAP, sin asociación estadísticamente significativa ( $p = 0.38$ ).
  - A las 48 horas, la incidencia de náuseas/vómitos en ambos grupos es igual (3.33%), por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas.
- **Escala Bromage:** Al tratarse de una variable ordinal, se realizó la prueba de U de Mann - Whitney para comparar la puntuación en la escala Bromage.

- A las 24 horas, los resultados indicaron que existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.001$ ).
  - A las 48 horas, el análisis reveló una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ( $p=0.005$ ). Se puede afirmar que el tipo de analgesia influye en el nivel de bloqueo motor incluso a las 48 horas, con diferencias relevantes en la recuperación de la función motora postoperatoria entre ambos grupos.
- **Rescates analgésicos;** Se realizó el test estadístico Chi-Cuadrado:
- A las 24 horas: se observó que un 30% de los pacientes del grupo II requirió rescate, en comparación con un 20% del grupo I. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa, como lo demuestra el valor  $p = 0.55$ .
  - A las 48 horas: se observó que un 6.7% de los pacientes del grupo I y un 10% del grupo II recibieron rescate, no encontrándose diferencias significativas.
- **Complicaciones:**
- **Fallo de técnica:** para determinar si hay diferencia estadísticamente significativa entre las proporciones de fallo en dos grupos, se puede realizar una prueba de diferencia de proporciones (Test de Z para dos proporciones). Con un valor  $p=0.55$ , no hay evidencia estadísticamente significativa de que las proporciones de fallo sean diferentes entre los grupos.
  - **Hipotensión postoperatoria:** obtuvimos en la prueba Z un valor de  $p = 0.07$ , por lo que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
  - **Dolor lumbar:** No hay diferencias estadísticamente significativas ( $p= 0.492$ ) de que las proporciones de dolor lumbar difieran entre los grupos.
  - **Irritación/flebitis:** Dado que el número de eventos es muy pequeño, la prueba exacta de Fisher es la más adecuada. Como el valor de  $p$  (0.31) es mayor de 0.05, no hay evidencia estadísticamente significativa de diferencia en la aparición de flebitis entre los grupos.
  - **Mareo/confusión:** Dado el pequeño número de eventos, la prueba exacta de Fisher es la más apropiada. El valor  $p = 0.31$  es mayor que 0.05, por lo que no hay diferencia estadísticamente significativa.

	Variables	Grupo I. Epidural	Grupo II. Bloqueo TAP + bomba AINES	SigniF Estadística
<b>Sexo</b>	Mujer Hombre	33.3% 66.7%	30% 70%	0.781
<b>Clasificación ASA del paciente</b>	ASA I ASA II ASA III	6.7% 66.7% 26.7%	3.3% 66.7% 30%	0.654
<b>Náuseas o vómitos</b>	24 horas 48 horas	33.3% 3.33%	20% 3.33%	0.38 1
<b>Escala Bromage 24h</b>	Bromage 0 Bromage 1	20% 80%	80% 20%	<b>0.001</b>
<b>Escala Bromage 48h</b>	Bromage 0 Bromage 1	76.7% 23.3%	100% -	<b>0.005</b>
<b>Rescate analgésico</b>	24 horas 48 horas	20% 6.7%	30% 13.3%	0.55 1

<b>Complicaciones</b>	Fallo en la técnica	6.66%	3.33%	0.55
	Hipotensión postoperatoria	10%	-	0.073
	Dolor lumbar	6.66%	-	0.492
	Irritación/flebitis	-	3.33%	0.315
	Mareo/confusión	-	3.33%	0.315

**Tabla 11:** Estadística analítica cualitativa de las variables “sexo”, “ASA”, Náuseas/vómitos”, “Bromage”, “rescates analgésicos” y “complicaciones”.

### 5.3.3 COMPARACIÓN BIOMARCADORES INFLAMATORIOS

En la siguiente tabla se muestra la estadística referente a la comparación de los parámetros analíticos de ambos grupos. Dado que dichos parámetros no siguen normalidad y son independientes, se ha realizado la estadística utilizando el test Mann - Whitney U.

En los valores analizados no hay diferencias estadísticamente significativas en los niveles de los biomarcadores inflamatorios entre los grupos.

Biomarcador	Media grupo I. Epidural	Media grupo II. Bloqueo TAP + bomba AINES	SigniF estadística
Linfocitos PRE	22.69	27.61	0.21
Linfocitos 24 horas	21.63	23.17	0.61
Linfocitos 48 horas	21.82	25.89	0.44
Monocitos PRE	9.43	8.55	0.35
Monocitos 24 horas	9	8.93	0.54
Monocitos 48 horas	2.31	3.73	0.9
Neutrófilos PRE	64.7	60.51	0.24
Neutrófilos 24 horas	67.75	66.84	0.86
Neutrófilos 48 horas	63.71	62.47	0.86
PCR PRE	11.49	21.4	0.56
PCR 24 horas	49.43	65.34	0.079
PCR 48 horas	37.93	58.16	0.23

**Tabla 12:** Estadística analítica comparativa de biomarcadores analíticos (linfocitos, monocitos, neutrófilos y PCR).

## 5.4 CORRELACIÓN ESTADÍSTICA

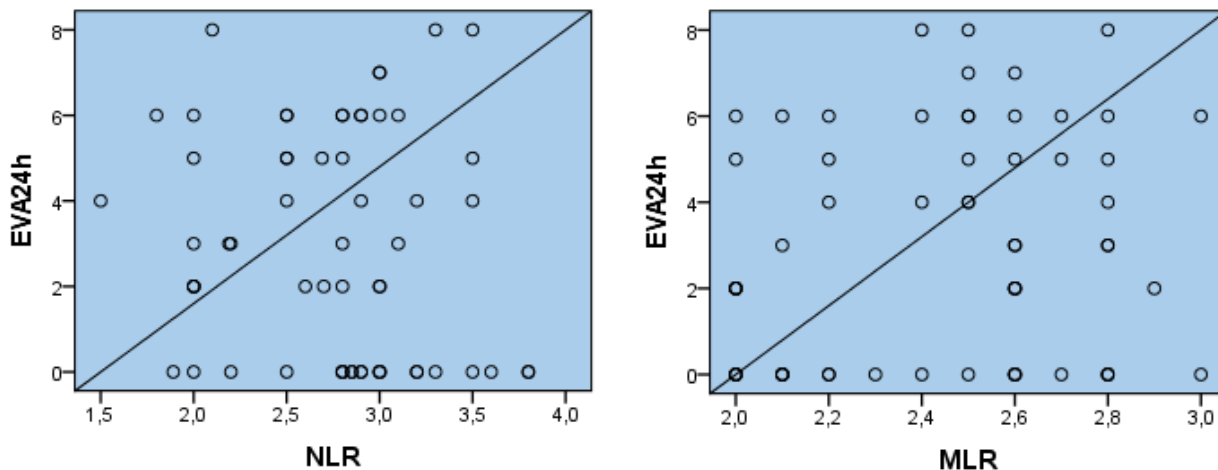
### 5.4.1 CORRELACIÓN: NÁUSEAS/VÓMITOS CON RESCATES ANALGÉSICOS

Al analizar la correlación entre náuseas/vómitos con rescates de opioides, estamos relacionando variables categóricas, por lo que lo más adecuado es realizar correlación mediante el coeficiente de correlación  $\rho$  de Spearman. El coeficiente de correlación fue 0.30 ( $p=0.018$ ), lo que indica una relación positiva de magnitud moderada entre los rescates de opioides y la aparición de náuseas y/o vómitos.

#### 5.4.2 CORRELACIÓN: PARÁMETROS ANALÍTICOS CON DOLOR

Al analizar la correlación existente entre los cocientes NLR (neutrófilos/linfocitos) y MLR (linfocitos/monocitos) con el dolor, relacionamos dos variables cuantitativas (continuas) sin una relación lineal (diagramas de dispersión) y sin una distribución normal de los parámetros analíticos, por ello realizamos análisis de correlación Spearman.

En el análisis de correlación de Spearman de los parámetros NLR y MLR con dolor, no alcanzamos significación estadística, así como observamos un nivel de correlación débil ( $\rho = 0.2$ ) en ambos casos.



**Figura 15.** Gráficas de dispersión de la puntuación de la escala EVA a las 24H postoperatorias y los coeficientes leucocitarios NLR (izquierda) y MLR (Derecha).

#### 5.4.3 CORRELACIÓN: PARÁMETROS ANALÍTICOS CON MOVIMIENTO

Al analizar la correlación existente entre los cocientes NLR y MLR con el movimiento (escala Bromage), observamos que no cumplen criterios para realizar correlación de Pearson, por lo que realizamos correlación de Spearman.

En el análisis de correlación de Spearman de los parámetros NLR y MLR con la escala Bromage no alcanzamos significación estadística, así como observamos un nivel de correlación moderada con el cociente NLR y débil e inversa con el cociente MLR.

#### 5.4.4 CORRELACIÓN: MOVIMIENTO CON DOLOR

Al analizar la correlación existente entre la escala Bromage a las 24 horas y el dolor postoperatorio en dicho momento, observamos que no cumplen criterios para realizar correlación de Pearson. Al realizar la correlación de Spearman observamos significación estadística ( $p=0.045$ ) sobre el valor  $\rho = 0.4$ , implica una relación positiva y moderada entre ambas variables: a más dolor, más escala Bromage que equivale a menos movimiento, es decir, a más dolor menos movimiento.

	Método	Coefficiente de correlación	Valor de P
Rescates - Náuseas/vómitos	Spearman	0.30	0.018
NLR (neutrófilos/linfocitos) - Dolor	Spearman	0.20	0.35
MLR (linfocitos/monocitos) - Dolor	Spearman	0.20	0.22
NLR - Bromage	Spearman	0.30	0.18
MLR - Bromage	Spearman	-0.10	0.26
Bromage - Dolor	Spearman	0.4	0.045

**Tabla 13:** Correlación estadística Spearman, estudio de la relación entre: A)Rescates con aparición de náuseas/vómitos. B)coeficiente NLR y dolor. C)Coeficiente MLR y dolor. D)Coeficiente NLR y movimiento de extremidades. E)Coeficiente MLR y movimiento de extremidades. E)Escala Bromage y dolor postoperatorio a las 24 horas.

## 5.5 ANÁLISIS MULTIVARIANTE

### 5.5.1 REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE DEL DOLOR POSTOPERATORIO (24h)

El análisis multivariante se limitó a las variables relacionadas con el dolor postoperatorio a las 24 horas (variable dependiente) y la técnica analgésica utilizada, dado que se trata del objetivo principal de nuestro estudio. Para ello, se construyeron los respectivos modelos de regresión ajustados por factores clínicos y demográficos que podían influir en el resultado, como el sexo, la edad o el riesgo anestésico determinado por la clasificación ASA.

El modelo de análisis de regresión multivariante mediante regresión lineal múltiple para la asociación de la técnica analgésica con el dolor postoperatorio a las 24 horas muestra que el cambio en la puntuación EVA, al cambiar la técnica analgésica, manteniendo las otras variables constantes es muy pequeño ( $\beta=0,058$ ). Además, el valor p e IC no son significativos. Podríamos concluir que no hay evidencia estadística de que la técnica analgésica cambie el EVA a las 24 horas.

Por otro lado, no se identificaron asociaciones significativas entre el dolor postoperatorio a las 24 horas y las variables independientes edad, sexo y ASA.

El poder explicativo del modelo resultó limitado ( $R^2= 0,05$ ) ya que el modelo solo explica un 5% de la variabilidad del EVA a las 24 horas, es decir, las variables independientes casi ni ayudan a predecir el EVA a las 24 horas.



Variables independientes	$\beta$ (IC95%)	p	R <sup>2</sup>
Tipo de analgesia	0,058 (0.96-1.03)	0,66	0,05
Edad (años)	-0,14 (-0,09-0,03)	0,30	
Sexo (hombre/mujer)	0,15 (-0,5- 2,03)	0,23	
ASA (II-III)	-0,01 (-1,2-1,1)	0,92	

**Tabla 14:** Regresión lineal múltiple entre el dolor a las 24h (EVA) y el grupo de tratamiento, ajustado por variables demográficas.

### 5.5.2 REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE DEL DOLOR POSTOPERATORIO (48h)

De la misma manera, al analizar el dolor postoperatorio a las 48 horas con la técnica analgésica practicada y el resto de covariantes analizadas, no se identificaron asociaciones significativas. Además, el poder explicativo del modelo resultó muy limitado, indicando que la variabilidad del dolor a las 48 horas no se explica de forma relevante por la técnica analgésica empleada ni por las variables clínicas y demográficas estudiadas.

Variables independientes	$\beta$ (IC95%)	p	R <sup>2</sup>
Tipo de analgesia	0,148 (0.96-1.03)	0,27	0,055
Edad (años)	-0,09 (-0,04-0,02)	0,48	
Sexo (hombre/mujer)	-0,53 (-0,8- 0,53)	0,68	
ASA (II-III)	0,18 (-2.09-1,03)	0,19	

**Tabla 15:** Regresión lineal múltiple entre el dolor a las 48h (EVA) y el grupo de tratamiento, ajustado por variables demográficas.

## 5.6 ESTUDIO DE NO INFERIORIDAD

Se realizó un estudio de no inferioridad entre los dos grupos de tratamiento y el dolor postoperatorio a las 24 y 48h (medido mediante la escala EVA). El margen de no inferioridad clínicamente aceptable se fijó en -1.5, dicha referencia se estableció con base en la evidencia reportada en la bibliografía (80,121).

Para demostrar la no inferioridad, el límite inferior del IC debe estar por encima de -1.5. En nuestro caso, el límite inferior a las 24 horas fue -1.347 y a las 48 horas fue -0.997, valores superiores a nuestro margen de inferioridad, por lo que sí puede demostrarse la no inferioridad de la técnica de bomba AINES respecto a la Epidural torácica. El IC también sugiere que la diferencia entre técnicas podría ser nula o incluso a favor de la analgesia multimodal.

Grupo	Media EVA 24h	IC 95%
Epidural	2,93	(-1.347- 1.014)
Bomba AINES	3,10	

**Tabla 16:** Estudio de no inferioridad de la técnica analgésica multimodal frente a la técnica epidural a las 24 horas.

Grupo	Media EVA 48h	IC 95%
Epidural	0.53	(-0.997- 0.236)
Bomba de AINES	0.90	

**Tabla 17:** Estudio de no inferioridad de la técnica analgésica multimodal frente a la técnica epidural a las 48 horas.

## 6.DISCUSIÓN

### 6.1 CIRUGÍA ONCOLÓGICA DE COLON Y MANEJO PERIOPERATORIO

El cáncer de colon, patología presente en los pacientes incluidos en el estudio, es uno de los cánceres más frecuentes a nivel mundial, ocupando generalmente el tercer lugar en incidencia y segundo en mortalidad. Los adultos mayores, definidos por una edad mayor de 65 años, constituyen un grupo de riesgo. Así, más del 70% de los casos se diagnostican en este grupo etario. Esta prevalencia se debe a factores como la acumulación de mutaciones a lo largo del tiempo, la menor capacidad del sistema inmunológico de eliminar células tumorales o mayor exposición a factores ligados al estilo de vida y dieta, entre otras comorbilidades (81,82). En nuestro estudio la media de edad fue de 70.68 $\pm$  10.4 años, y la mayoría de nuestros pacientes fueron catalogados como ASA II (66.7%) y ASA III (26.7%).

Respecto a la distribución por sexo, la incidencia de cáncer de colon tiende a ser más alta en hombres que en mujeres, aunque hay variaciones según la región y periodo de estudio. Diversos estudios como el de Schmuck et al y Zhou et al, han descrito una mayor prevalencia en hombres, como en nuestra muestra, en la que el 68.3% de los pacientes fueron varones (83,84).

La cirugía es el tratamiento principal y más efectivo, especialmente en las primeras etapas de la enfermedad (85). Dicha cirugía oncológica, no está exenta de complicaciones, en 2010 la incidencia de complicaciones quirúrgicas oscilaba entre un 10 y 30% (86). Además de los factores inherentes a la edad, influyen en este aumento: la duración y agresión de la cirugía, carácter urgente de la misma, vascularización colónica, flora bacteriana, etc... Estas complicaciones raramente son únicas y con frecuencia aparecen varias de ellas. La evolución de las técnicas quirúrgicas, como la cirugía laparoscópica, y procedimientos anestésicos han permitido reducir la aparición de complicaciones (87,88). Sin embargo, hoy en día sigue habiendo una incidencia considerable. Con el desarrollo de los protocolos de recuperación intensificada, se ha conseguido un manejo multimodal de este tipo de pacientes y reducir su morbimortalidad.

En este sentido, la aparición de los protocolos Fast-track ha supuesto un cambio en el manejo del dolor perioperatorio, los cuales proponen un conjunto de medidas cuyo objetivo se basa entre otras en: reducir el estrés quirúrgico, mejorar la respuesta fisiológica del paciente, acelerar su recuperación funcional, disminuir el uso de opioides y acortar la estancia hospitalaria (8). Desde 2005, la sociedad ERAS recomienda la analgesia epidural como la técnica de elección en cirugía colorrectal abierta, esta recomendación ha sido respaldada tanto por la guía GERM como por la vía clínica RICA.

La situación de la cirugía de colon laparoscópica es diferente a la cirugía abierta. La guía ERAS publicada en junio de 2025 sobre cuidados postoperatorios menciona la analgesia epidural como una opción, pero no establece una preferencia respecto a otras estrategias analgésicas. Por otro lado, propone un grado de recomendación fuerte en estrategias antiinflamatorias para reducir el estrés quirúrgico, así como evitar la hipotensión intra y postoperatoria, entre otras recomendaciones (89). De la misma manera, ni la vía RICA ni guía GERM recomiendan un uso rutinario de la epidural en este contexto, contemplando alternativas como el bloqueo del plano transversal del abdomen o la administración intravenosa de AINEs mediante bombas de infusión. Estas estrategias permiten un control del dolor sin interferir en la movilización precoz, permitiendo una mayor estabilidad hemodinámica y una reintroducción temprana de la ingesta, aspectos clave en la recuperación rápida del paciente (10,11). En

este contexto es preciso valorar si la analgesia multimodal permite un control del dolor óptimo, y no está ligada a la aparición de complicaciones derivadas de este manejo.

Aunque a nivel nacional no existen unas directrices claras sobre el manejo perioperatorio de la hemicolectomía laparoscópica, si existen estudios con resultados dispares. Uno de estos trabajos es el desarrollado por el grupo PROSPECT, una iniciativa que propone un abordaje estructurado multimodal empleando diferentes AINES o inhibidores de la COX-2 así como la infiltración de los trócares con anestésico local y en el caso de incisión de Pfannenstiel optan por el bloqueo del plano transversal del abdomen (12). Este planteamiento sirvió de base para los grupos propuestos en nuestro trabajo: el grupo 1 tratado con analgesia epidural torácica y el grupo 2 manejado con analgesia multimodal.

Nuestros grupos de estudio fueron comparables en cuanto a sus características basales. El tamaño muestral fue el mismo (30 pacientes por grupo), con una proporción equivalente de hombres y mujeres, y todos los pacientes fueron sometidos a la misma intervención quirúrgica: hemicolectomía izquierda laparoscópica por patología oncológica de colon sin diseminación a distancia. Además, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en variables como edad, peso o talla, lo que refuerza la homogeneidad de la muestra y la validez de la comparación entre técnicas analgésicas. Todos los procedimientos quirúrgicos y anestésicos fueron realizados por el mismo equipo de cirujanos y anestesiólogos, lo que contribuyó a minimizar la variabilidad de los resultados atribuible a la actuación individual de los profesionales.

## 6.2 COMPARACIÓN DE LA EFICACIA ANALGÉSICA Y COMPARACIÓN DE EFECTOS SECUNDARIOS ENTRE TÉCNICAS

La eficacia analgésica fue evaluada mediante la escala visual analógica, intentando objetivar de forma cuantitativa la percepción subjetiva del dolor postoperatorio. En esta herramienta el paciente califica la intensidad del dolor en una escala de 0 a 10, donde el 0 corresponde a “ausencia de dolor” y el 10 es “el peor dolor imaginable”. La media en la escala EVA en el grupo 1 a las 24 horas fue de  $2.33 \pm 2.7$ , mientras que a las 48 horas descendió a  $0.53 \pm 1.1$ ; en el grupo 2 la media a las 24 horas fue de  $3.63 \pm 2.4$ , disminuyendo a las 48 horas a  $0.90 \pm 1.3$ .

En primer lugar, la disminución significativa del dolor entre el primer y segundo día postoperatorio concuerda con el curso evolutivo habitual tras la hemicolectomía laparoscópica, como vemos en el estudio de 2021 de McKevitt et al, en el que la respuesta inflamatoria inicial y el trauma quirúrgico generan una mayor nocicepción las primeras 24 horas, sobre todo de causa visceral, seguido de una reducción progresiva del dolor los días siguientes (90,91).

En segundo lugar, al comparar las puntuaciones de la escala EVA entre los dos grupos de tratamiento, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Aunque las puntuaciones fueron más elevadas en el grupo que recibió bloqueo TAP con analgesia intravenosa de AINES, en comparación con el tratado mediante analgesia epidural torácica, esta diferencia no alcanzó significación estadística. A pesar de ello, la tendencia observada en nuestro estudio sugiere puntuaciones EVA menores en el grupo epidural, sobre todo en las primeras 24 horas. Esta observación coincide con los resultados obtenidos respecto al uso de rescates analgésicos en nuestros pacientes, donde se evidenció una mayor necesidad de opioides postoperatorios en el grupo 2, sin alcanzar significación estadística. Nuestros resultados están en la línea de los encontrados en la bibliografía.

Además, en nuestro análisis se utilizó una regresión lineal múltiple para evaluar la asociación entre la técnica analgésica y el dolor postoperatorio, controlado por posibles variables confusoras. Los

resultados indicaron que no hay evidencia estadística de que la técnica analgésica produzca cambios clínicamente relevantes en el EVA, lo que sugiere que ambas técnicas logran un control del dolor comparable en el contexto estudiado. De forma semejante, al realizar un análisis de no inferioridad, se concluyó que la analgesia multimodal sí es no inferior a la epidural torácica. Estos hallazgos muestran que el grupo 2 consigue un control del dolor semejante al grupo 1.

Si revisamos la bibliografía nos encontramos que el grupo PROSPECT compara la analgesia multimodal con la epidural torácica, sin hallar diferencias significativas en el control del dolor postoperatorio (12). Por otro lado, Kitagawa et al en un estudio prospectivo aleatorizado de 67 pacientes analizaron el manejo del dolor postoperatorio en la cirugía, comparando la analgesia epidural con una combinación de bloqueo TAP, bomba endovenosa de opioides y paracetamol, no encontrando diferencias estadísticamente significativas (92). Además, la American Society of Colon and Rectal Surgeons y la Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons no recomiendan el uso la analgesia epidural de rutina en cirugía colorrectal laparoscópica, favoreciendo otras técnicas regionales donde mencionan el TAP junto con analgesia multimodal (lidocaína, dexmetomidina...) ya que encuentran un adecuado control del dolor (93).

La movilización temprana tras la cirugía es un componente fundamental en los protocolos de recuperación intensificada, dado que la inmovilización prolongada ocasiona riesgos clínicos importantes. Diversos estudios han demostrado que el retraso en la deambulaci3n puede favorecer la aparici3n de complicaciones pulmonares, como la neumonía, debido a una menor expansi3n pulmonar y deterioro de la ventilaci3n (94). Adem3s, la falta de movilidad aumenta el riesgo de trombosis venosa profunda, íleo paralítico e infecci3n del tracto urinario y se relaciona con una mayor p3rdida de independencia funcional, así como una mayor tasa de reingreso (95). En contraposici3n, la movilizaci3n precoz se asocia a una recuperaci3n m3s rápida del tránsito intestinal, menor duraci3n de la estancia hospitalaria y mejor preservaci3n de la capacidad funcional (94,95).

En este estudio hemos valorado la movilidad mediante la escala Bromage, una herramienta clínicamente validada para evaluar el grado de bloqueo motor en extremidades inferiores. Se clasifica en cuatro niveles, desde la movilidad completa (grado 0) hasta la incapacidad total para mover pies o rodillas (grado 3). Se ha utilizado esta escala por su sencillez y fiabilidad en la valoraci3n objetiva de la recuperaci3n motora postoperatoria, permitiendo comparar de forma estandarizada el momento de inicio de la deambulaci3n entre los grupos de tratamiento.

En nuestra muestra encontramos diferencias estadísticamente significativas en la movilizaci3n de ambos grupos, tanto a las 24 ( $p=0.001$ ) como 48 horas ( $p=0.005$ ), con movilizaciones m3s precoces en el grupo 2. Por lo tanto, vemos que el tipo de analgesia influye significativamente en el grado de bloqueo motor postoperatorio. En este sentido DaSilva et al, con una muestra de 29.429 pacientes, sugiere que la analgesia epidural est3 asociada a una movilizaci3n m3s tardía y una estancia hospitalaria m3s prolongada, 6 días en el grupo epidural frente a 5 en el grupo multimodal ( $p<0.001$ ) (96). Otro estudio realizado en el Hospital Universitario de CHUV, en Suiza, vi3 que la recuperaci3n requiri3 una media de 5 días en los pacientes en tratamiento con analgesia epidural torácica y de 4 días en el grupo PCA. Adem3s, los pacientes en tratamiento con PCA presentaron menos complicaciones en general, determinando así que la analgesia epidural parece enlentecer la recuperaci3n tras resecciones laparoscópicas sin aportar beneficios evidentes (97).

En nuestro estudio, cuando correlacionamos el dolor postoperatorio con el retraso de la deambulaci3n encontramos significaci3n estadística, con nivel de correlaci3n moderado. El estudio de Nishijima et al tambi3n muestra que el dolor mal controlado es predictor independiente de deambulaci3n tardía tras cirugía abdominal mayor, incluyendo hemicolectomía laparoscópica (98).

Las náuseas y vómitos constituyen uno de los principales efectos adversos en pacientes sometidos a cirugía, constituyendo la causa más importante del retraso en el inicio de la tolerancia oral a líquidos y pueden llegar a ser más incómodas para el paciente que el dolor. Su incidencia se sitúa en torno al 25-35% de los pacientes quirúrgicos y son una causa importante de retraso del alta médica (8). La profilaxis debe adecuarse al riesgo individual del paciente, el cual puede estimarse mediante la escala Apfel simplificada, que contempla mayor riesgo en: sexo femenino, historia previa de NVPO y/o cinetosis, ser no fumador, y la administración de morfínicos en el postoperatorio. En cuanto al tipo de intervención quirúrgica, se ha observado mayor incidencia en colecistectomías, cirugías ginecológicas y procedimientos laparoscópicos (99).

En relación a la presencia de náuseas y vómitos en el postoperatorio en nuestra muestra no encontramos diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.38$ ), aunque sí una mayor incidencia en el grupo tratado con analgesia epidural en comparación con el grupo que recibió analgesia multimodal. Si revisamos la literatura la heterogeneidad entre ensayos sugiere interpretar los datos con cautela. Por un lado, hay estudios como el del grupo Pirrera et al, realizado en 186 pacientes en una cohorte ERAS de laparoscopia colorrectal, que apoya la mayor incidencia de náuseas y vómitos en la técnica epidural ( $p=0.025$ ) probablemente debido a las alteraciones hemodinámicas que ocasiona la técnica, como la hipotensión (100). En un ensayo clínico aleatorizado, realizado por Bumblyte et al en 2022, no hubo diferencias estadísticamente significativas en náuseas y vómitos entre ambos grupos (100). Por otro lado, el grupo de Torgeson et al, en un ensayo clínico mixto (cirugía abierta y laparoscópica) de 2018, así como el grupo de daSilva et al en 2015, observaron una mayor tendencia de náuseas y vómitos en el grupo tratado con bloqueo TAP, pero sin alcanzar significación estadística (102,96).

En nuestro estudio, hemos observado significación estadística ( $p=0.018$ ) entre la correlación de rescates de morfina con la aparición de náuseas y vómitos ( $\rho=0.30$ ), en numerosos estudios como el de Binning et al o el de Ying Yang et al, se demuestra que a mayor número de rescates de morfina presentan más náuseas y vómitos, especialmente cuando se requieren dosis adicionales o rescates para control del dolor (103,104).

Teniendo en cuenta que nuestros hallazgos no evidencian diferencias estadísticamente significativas en el control del dolor postoperatorio entre las técnicas comparadas, pero sí una recuperación funcional más rápida en los pacientes que recibieron analgesia multimodal (lo que se traduce en menor riesgo de íleo paralítico, eventos tromboticos, sarcopenia, alta hospitalaria más temprana...), sería conveniente seguir profundizando en la evaluación de esta estrategia analgésica.

### **6.3 IMPACTO SOBRE LA RESPUESTA INFLAMATORIA POSTOPERATORIA**

La evolución del paciente oncológico está influenciada, por un lado, por las características histopatológicas del propio tumor y por otro, por el deterioro de los procesos fisiológicos del organismo. El sistema inmunológico no es ajeno a las alteraciones derivadas del proceso oncológico. Este deterioro implica una inhibición de la respuesta inmunitaria, al suprimir la citotoxicidad de los linfocitos potenciada por los tratamientos citotóxicos. En esta situación, la inflamación crónica promueve la formación de un “microambiente tumoral” en el que se secretan factores que estimulan la proliferación y supervivencia tumoral, así como la angiogénesis, invasión, motilidad y producción de citocinas. Por ejemplo, la interleucina 6 (IL-6) es una importante citocina que ejerce su función mediante el transductor de señal y activador de la transcripción 3 (STAT3). En el cáncer colorrectal su concentración se encuentra aumentada y se ha asociado con el estadio del tumor y un mal pronóstico (105,106).

En este tipo de pacientes, que se someten a una intervención quirúrgica por su proceso tumoral, un sistema inmunológico alterado debe someterse a una situación estresante. El estímulo quirúrgico per sé, genera una reacción inflamatoria, un estado en el que se produce la liberación de numerosas proteínas de fase aguda, hormonas de estrés y citocinas proinflamatorias. En un sistema inmunológico deteriorado esta fase proinflamatoria, que en un organismo no alterado se sigue de una fase antiinflamatoria, puede dar lugar al desgaste de la respuesta inmunológica, derivando en un aumento de complicaciones. En un primer momento se activa la respuesta inmune innata muy importante en el paciente oncológico, la cual es inespecífica y carece de memoria, por una parte se produce una respuesta humoral, donde interviene entre otros el sistema del complemento y una respuesta celular que incluye a leucocitos, polimorfonucleares (macrófagos, neutrófilos, células NK), mastocitos, eosinófilos y basófilos (107). Tras una agresión quirúrgica, a nivel celular se produce un incremento cuantitativo de leucocitos, polimorfonucleares y un descenso de linfocitos, es decir, leucocitosis, neutrofilia y linfopenia, lo que conlleva un estado de inmunosupresión transitoria que si no se controla aumenta la mortalidad. Los neutrófilos, como parte del sistema inmunitario innato juegan un papel importante en la inflamación aguda y en la respuesta a infecciones. Los linfocitos, esenciales en la respuesta inmunitaria adaptativa, pueden ser un reflejo del estado inmunológico del paciente, un recuento bajo en el preoperatorio ya nos indica que el sistema inmunitario está debilitado y se asocia a un mal pronóstico, presentando una capacidad reducida para combatir infecciones o mayor susceptibilidad a contraer las mismas (108,109).

Hay varias escalas, como la puntuación pronóstica de Glasgow (GPS) y el Índice Pronóstico Nutricional (IPN), que usan marcadores inflamatorios para predecir los resultados en el paciente oncológico. Además, hay otros marcadores como la proteína C reactiva (PCR) que son factores pronósticos en el cáncer CCR. También se han descrito marcadores de inflamación activa como las interleucinas IL-6 e IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , trombomodulina, E-selectina, homocisteína y factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF). Sin embargo, su falta de disponibilidad y coste limitan su uso rutinario en la práctica clínica habitual (110). En 2013, Toriyama et al, determinaron que el aumento en los niveles de PCR fue un factor de pronóstico adverso para la supervivencia global y supervivencia libre de enfermedad en pacientes con cáncer de recto localmente avanzado. Además, esta proteína puede ser marcadora de complicaciones ante su aumento exponencial (111).

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo reflejan este patrón fisiológico. Se observó una disminución moderada de los linfocitos en las primeras 24 horas postoperatorias, seguido de una recuperación parcial al segundo día. Aunque los valores medios de linfocitos fueron algo más bajos en el grupo tratado con analgesia epidural, esta diferencia no alcanzó significación estadística.

Por otro lado, los neutrófilos y monocitos incrementaron sus valores en las primeras 24 horas tras la cirugía, reflejo de la activación de la respuesta inmunitaria innata y de la inflamación aguda. En ambos grupos, los valores se mantuvieron elevados en este intervalo, sin diferencias significativas entre las dos técnicas analgésicas.

En cuanto a la proteína C reactiva, se observó una elevación significativa a las 24 horas en ambos grupos, con un descenso a las 48 horas postoperatorias. Este comportamiento es típico de la PCR como marcador de inflamación sistémica secundaria al trauma quirúrgico (112,113). Aunque los niveles de PCR fueron un poco más elevados en el grupo tratado con bloqueo TAP + analgesia endovenosa de AINEs, de nuevo esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p=0.079$ ).

Los índices leucocitarios, como la proporción de neutrófilos/linfocitos (NLR) o índice de Zahorec y la proporción de linfocitos/monocitos (LMR) han sido utilizados para evaluar la respuesta inflamatoria y como predictores de pronóstico para procesos oncológicos, como el colorrectal. Independientemente del cáncer, un NLR alto y un LMR bajo se asocian con un aumento de las tasas de mortalidad y recurrencia (114,115). En un estudio de 2017, Navarro et al, describieron que dentro de su corte los pacientes con CCR presentaron niveles superiores de plaquetas, fibrinógeno, leucocitos totales, neutrófilos e índice NLR. Por otro lado, observaron niveles inferiores de hemoglobina, hematocrito y eosinófilos (116). Una de las principales desventajas de la proporción NLR (se calcula a partir del cociente entre el número de neutrófilos absolutos y el número de linfocitos absolutos) es que no existe a día de hoy un punto de corte estandarizado. Un aumento en su valor estaría asociado con una menor supervivencia general y una disminución en el tiempo de recurrencia de la enfermedad (117). Sato et al, en un estudio realizado en pacientes con cáncer de esófago determinó que valores superiores a 2.2 se correlaciona de forma independiente con una respuesta deficiente al tratamiento (118). En el análisis de los cocientes leucocitarios observamos un posible patrón “de mal pronóstico” vinculado al CCR diagnosticado en nuestros pacientes. En nuestro trabajo en ambos grupos el cociente NLR mostró un incremento a las 24 horas postoperatorias, mientras que la relación MLR presentó un descenso en ese mismo intervalo. A las 48 horas ambos índices tendieron a estabilizarse, acercándose a los valores basales.

En conjunto, los cambios observados en los biomarcadores inflamatorios evaluados se correlacionan con la fisiopatología descrita en la literatura, y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamiento analgésico. Estos hechos nos hacen pensar que al menos desde el punto de vista inmunológico, ambos abordajes analgésicos parecen tener un impacto similar en el contexto de la hemicolectomía izquierda laparoscópica por CCR. No obstante, las tendencias observadas en cuanto a niveles más altos de PCR en el grupo TAP + bomba endovenosa de AINEs o linfopenia más marcada en el grupo epidural, podrían justificar futuros estudios con mayor tamaño muestral para evaluar si existen diferencias clínicamente relevantes.

## 6.4 COMPLICACIONES ANESTÉSICAS

En relación a las complicaciones observadas dentro de nuestro grupo de estudio, es importante señalar que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de tratamiento, aunque sí se identificaron efectos adversos propios de cada técnica que merecen un análisis.

En el grupo tratado con analgesia epidural torácica, se observaron complicaciones asociadas a esta técnica analgésica, como hipotensión postoperatoria (10%), fallo en la técnica (6.66%) y dolor lumbar (6.66%). Estos efectos adversos son bien conocidos en la literatura científica y asociados al procedimiento de la técnica epidural. En el estudio de Manassero et al, publicado en 2020, datan una incidencia de hipotensión en el 4.8% de los pacientes, mediada principalmente por el bloqueo simpático y vasodilatación consecuente (119). El fallo en la técnica puede ser consecuencia de una colocación inadecuada del catéter epidural, precisando un reemplazo epidural o de la técnica analgésica utilizada. (120). Por último, el dolor lumbar post epidural es frecuente (3 -30%) y suele ser autolimitado, su etiología es multifactorial incluyendo respuesta inflamatoria al procedimiento y espasmo muscular, suele responder bien al tratamiento con AINEs (64).



En el grupo tratado con bloqueo TAP y bomba analgésica de AINEs se identificaron efectos adversos menores como irritación o flebitis en el lugar de punción (3.33%) y mareo o confusión (3.33%), probablemente en relación con la vía intravenosa y los fármacos administrados por la misma.

En general, la analgesia epidural mostró una mayor incidencia de efectos adversos clínicamente más relevantes, aunque ninguno grave que requiriese una intervención médica adicional. El abordaje con bloqueo TAP + analgesia endovenosa de AINEs fue bien tolerado y más seguro en términos de tolerancia, aunque puede requerir rescate analgésico más a menudo como vimos en los resultados previos (mayor porcentaje de rescate a las 24 horas en este grupo,  $p = 0.020$ ).

Estos hallazgos refuerzan la importancia de individualizar la estrategia analgésica según las características del paciente, su perfil de riesgo y la disponibilidad de recursos.

## 6.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Es importante destacar que se trata de un trabajo retrospectivo, lo que implica que la recogida de los datos se realizó a partir de registros clínicos ya existentes en la historia clínica. Esta metodología, aunque útil para el análisis preliminar de la hipótesis, conlleva una falta de control en la estandarización de las evaluaciones clínicas y analíticas. Toda la recogida de la información fue realizada por el investigador basándose en registros previos elaborados por distintos profesionales, esto puede conllevar sesgos derivados de la heterogeneidad de la documentación.

Además, al depender de las analíticas preexistentes se limitó la posibilidad de incluir biomarcadores adicionales de interés inmunológico. Otra limitación de interés radica en el tamaño muestral, que puede haber reducido la potencia estadística del estudio y limitado la aparición de significación estadística.

Por otro lado, al tratarse de un único centro hospitalario y servicio médico, los resultados pueden no ser completamente generalizables a otros centros o poblaciones con características diferentes.

Este trabajo abre la puerta para ampliar el estudio mediante proyectos prospectivos, con mayor tamaño muestral y control de las variables de confusión, permitiendo así validar y ampliar los hallazgos obtenidos en este trabajo. De cara a futuros estudios, convendría ampliar la evaluación de estas técnicas analgésicas incluyendo variables como la incidencia de íleo paralítico, neumonía, tromboembolismo, retención urinaria, duración de la estancia hospitalaria... De este modo se podría definir la opción más eficiente y segura.

## 7. CONCLUSIONES

- La analgesia postoperatoria en cirugía colorrectal laparoscópica izquierda fue efectiva en ambos grupos de pacientes, sin diferencias clínicamente relevantes entre la técnica multimodal y la epidural torácica.
- La incidencia de náuseas y vómitos fue superior en el grupo epidural, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, debido probablemente a las alteraciones hemodinámicas, lo que refleja perfiles de tolerabilidad distintos entre ambas técnicas.
- La necesidad de rescate analgésico con morfina fue más frecuente en el grupo TAP más bomba analgésica de AINEs, sin significación estadística.
- El bloqueo motor transitorio fue más frecuente en el grupo epidural, lo que condicionó un inicio más tardío de la deambulación.
- No se registró ninguna complicación grave atribuible a las técnicas realizadas en ambos grupos.
- Los resultados no mostraron variaciones significativas en la respuesta inflamatoria entre las técnicas evaluadas, por lo que no se puede atribuir a una de ellas un mayor impacto en la inflamación postoperatoria.

## 8.BIBLIOGRAFÍA

1. Esteban Delgado P, Soria Aledo V. Patient satisfaction, an indicator to consider in the colorectal cancer process. *Rev Esp Enferm Dig.* 2019 Dec;111(12):899-902. doi: 10.17235/reed.2019.6757/2019. PMID: 31793322.
2. Mello MRSP, Moura SF, Muzi CD, Guimarães RM. CLINICAL EVALUATION AND PATTERN OF SYMPTOMS IN COLORECTAL CANCER PATIENTS. *Arq Gastroenterol.* 2020 Apr-Jun;57(2): 131-136. doi: 10.1590/s0004-2803.202000000-24. PMID: 32401950.
3. Jin LJ, Chen WB, Zhang XY, Bai J, Zhao HC, Wang ZY. Analysis of factors potentially predicting prognosis of colorectal cancer. *World J Gastrointest Oncol.* 2019 Dec 15;11(12):1206-1217. doi: 10.4251/wjgo.v11.i12.1206. PMID: 31908725; PMCID: PMC6937433.
4. Chen K, Collins G, Wang H, Toh JWT. Pathological Features and Prognostication in Colorectal Cancer. *Curr Oncol.* 2021 Dec 13;28(6):5356-5383. doi: 10.3390/curroncol28060447. PMID: 34940086; PMCID: PMC8700531.
5. Joshi GP, Bonnet F, Kehlet H; PROSPECT collaboration. Evidence-based postoperative pain management after laparoscopic colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2013 Feb;15(2):146-55. doi: 10.1111/j.1463-1318.2012.03062.x. PMID: 23350836.
6. Korolija D, Sauerland S, Wood-Dauphinée S, Abbou CC, Eypasch E, Caballero MG et al; European Association for Endoscopic Surgery. Evaluation of quality of life after laparoscopic surgery: evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery. *Surg Endosc.* 2004 Jun;18(6):879-97. doi: 10.1007/s00464-003-9263-x. Epub 2004 Apr 27. PMID: 15108103.
7. Bai S, Wu Q, Wu W, Song L. Discussion on the influence of optimizing the perioperative management on the recovery after laparoscopic hysterectomy. *Medicine (Baltimore).* 2023 Dec 15;102(50):e36396. doi: 10.1097/MD.00000000000036396. PMID: 38115304; PMCID: PMC10727684.
8. Oodit R, Biccari BM, Panieri E, Alvarez AO, Sioson MRS, Maswime S, et al Guidelines for Perioperative Care in Elective Abdominal and Pelvic Surgery at Primary and Secondary Hospitals in Low-Middle-Income Countries (LMIC's): Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendation. *World J Surg.* 2022 Aug;46(8):1826-1843. doi: 10.1007/s00268-022-06587-w. Epub 2022 May 31. PMID: 35641574; PMCID: PMC9154207.
9. Khoury W, Dakwar A, Sivkovits K, Mahajna A. Fast-track rehabilitation accelerates recovery after laparoscopic colorectal surgery. *JSLs.* 2014 Oct-Dec;18(4):e2014.00076. doi: 10.4293/JSLs.2014.00076. PMID: 25489207; PMCID: PMC4254471.
10. Grupo Español de Rehabilitación Multimodal (GERM). Cirugía de Colon: Hemicolectomía Izquierda y Sigma. Disponible en: Hemicolectomía Izquierda y Sigma – Intraoperatorio | Grupo Español de Rehabilitación Multimodal
11. Grupo de trabajo de la Vía Clínica de Recuperación Intensificada en Cirugía del Adulto (RICA). Vía Clínica de Recuperación Intensificada en Cirugía del Adulto (RICA). Disponible en: via-clinica-cirugia-adulto-rica-2021.pdf
12. Lirk P, Badaoui J, Stuempflen M, Hedayat M, Freys SM, Joshi GP; for the PROSPECT group of the European Society for Regional Anaesthesia and Pain Therapy (ESRA). PROcedure-SPECific postoperative pain management guideline for laparoscopic colorectal surgery: A systematic review with recommendations for postoperative pain management. *Eur J Anaesthesiol.* 2024 Mar 1;41(3):161-173. doi: 10.1097/EJA.0000000000001945. Epub 2024 Feb 2. PMID: 38298101.

13. Bos EME, Hollmann MW, Lirk P. Safety and efficacy of epidural analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2017 Dec;30(6):736-742. doi: 10.1097/ACO.0000000000000516. PMID: 28938298.
14. NYSORA Inc. Anestesia y Analgesia Epidural [Internet]. NYSORA. 2018 Sep20. Disponible en: <https://www.nysora.com/es/temas/abdomen/analgesia-anestesia-epidural/>.
15. Kamiński JP, Pai A, Ailabouni L, Park JJ, Marecik SJ, Prasad LM, et al. Role of epidural and patient-controlled analgesia in site-specific laparoscopic colorectal surgery. *JSLs*. 2014 Oct-Dec;18(4):e2014.00207. doi: 10.4293/JSLs.2014.00207. PMID: 25419110; PMCID: PMC4234047.
16. Blomberg RG, Jaanivald A, Walther S. Advantages of the paramedian approach for lumbar epidural analgesia with catheter technique. A clinical comparison between midline and paramedian approaches. *Anaesthesia*. 1989 Sep;44(9):742-6. doi: 10.1111/j.1365-2044.1989.tb09260.x. PMID: 2478045.
17. Oh S, Park Y, Kwoun H, Eom E, Kim DA. Three-dimensional pelvis computed tomography-assisted Taylor approach for spinal anesthesia in hip arthroplasty: a retrospective study. *Korean J Anesthesiol*. 2023 Feb;76(1):12-16. doi: 10.4097/kja.22099. Epub 2022 Sep 16. Erratum in: *Korean J Anesthesiol*. 2023 Apr;76(2):168. doi: 10.4097/kja.22099.e1. PMID: 36116483; PMCID: PMC9902187.
18. Hüppe T, Pattar G, Maass B. Kaudalanästhesie: Übersicht und praktische Handlungsempfehlungen [Caudal Anesthesia: Overview and Practical Recommendations]. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*. 2022 Nov;57(11-12):724-736. German. doi: 10.1055/a-1467-8624. Epub 2022 Nov 29. PMID: 36446359.
19. Laishley RS, Morgan BM. A single dose epidural technique for caesarean section. A comparison between 0.5% bupivacaine plain and 0.5% bupivacaine with adrenaline. *Anaesthesia*. 1988 Feb;43(2):100-3. PMID: 3354801.
20. Yokoyama M, Miyazaki M, Koyama Y, Kinjo M, Ohta Y, Hirakawa M. [The spread of contrast medium in the epidural space and the analgesic area in epidural anesthesia in elderly patients]. *Masui*. 1996 Sep;45(9):1067-73. Japanese. PMID: 8905941.
21. Fettes PD, Moore CS, Whiteside JB, McLeod GA, Wildsmith JA. Intermittent vs continuous administration of epidural ropivacaine with fentanyl for analgesia during labour. *Br J Anaesth*. 2006 Sep;97(3):359-64. doi: 10.1093/bja/ael157. Epub 2006 Jul 18. PMID: 16849382.
22. Hadzic A. Anestesia regional y medicina del dolor: guía ilustrada de NYSORA. 2º ed. Barcelona: Elsevier; 2021. p. 791.
23. Arakawa M, Aoyama Y, Ohe Y. Block of the sacral segments in lumbar epidural anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2003 Feb;90(2):173-8. doi: 10.1093/bja/aeg045. PMID: 12538373.
24. Buvanendran A, Kroin JS. Multimodal analgesia for controlling acute postoperative pain. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009 Oct;22(5):588-93. doi: 10.1097/ACO.0b013e328330373a. PMID: 19606021.
25. Tan M, Law LS, Gan TJ. Optimizing pain management to facilitate Enhanced Recovery After Surgery pathways. *Can J Anaesth*. 2015 Feb;62(2):203-18. doi: 10.1007/s12630-014-0275-x. Epub 2014 Dec 10. PMID: 25501696.
26. Mayoral Rojals V, Charaja M, De Leon Casasola O, Montero A, Narvaez Tamayo MA, Varrassi G. New Insights Into the Pharmacological Management of Postoperative Pain: A Narrative Review. *Cureus*. 2022 Mar 10;14(3):e23037. doi: 10.7759/cureus.23037. PMID: 35419225; PMCID: PMC8994615.

27. Joshi GP, Bonnet F, Kehlet H; PROSPECT collaboration. Evidence-based postoperative pain management after laparoscopic colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2013 Feb;15(2):146-55. doi: 10.1111/j.1463-1318.2012.03062.x. PMID: 23350836.
28. Anim-Somuah M, Smyth RM, Cyna AM, Cuthbert A. Epidural versus non-epidural or no analgesia for pain management in labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 May 21;5(5):CD000331. doi: 10.1002/14651858.CD000331.pub4. PMID: 29781504; PMCID: PMC6494646.
29. Siddiqui MR, Sajid MS, Uncles DR, Cheek L, Baig MK. A meta-analysis on the clinical effectiveness of transversus abdominis plane block. *J Clin Anesth.* 2011 Feb;23(1):7-14. doi: 10.1016/j.jclinane.2010.05.008. PMID: 21296242.
30. Weintraud M, Marhofer P, Bösenberg A, Kapral S, Willschke H, Felfernig M, et al. Ilioinguinal/iliohypogastric blocks in children: where do we administer the local anesthetic without direct visualization? *Anesth Analg.* 2008 Jan;106(1):89-93, table of contents. doi: 10.1213/01.ane.0000287679.48530.5f. PMID: 18165559.
31. Ohgoshi Y, Kawagoe I, Ando A, Ikegami M, Hanai S, Ichimura K. Novel external oblique muscle plane block for blockade of the lateral abdominal wall: a pilot study on volunteers. *Can J Anaesth.* 2022 Oct;69(10):1203-1210. English. doi: 10.1007/s12630-022-02310-4. Epub 2022 Aug 23. PMID: 35999334.
32. Smeele HP, Bijkerk E, van Kuijk SMJ, Lataster A, van der Hulst RRWJ, Tuinder SMH. Innervation of the Female Breast and Nipple: A Systematic Review and Meta-Analysis of Anatomical Dissection Studies. *Plast Reconstr Surg.* 2022 Aug 1;150(2):243-255. doi: 10.1097/PRS.0000000000009306. Epub 2022 Jun 3. PMID: 35652898.
33. Gürkan Y, Yörükoğlu HU, Ulugöl H, Kuş A. Eşzamanlı kolesistektomi ve sağ nefrektomi operasyonu uygulanan olguda quadratus lumborum bloğu [Quadratus lumborum block for both cholecystectomy and right-sided nephrectomy]. *Agri.* 2019 Jul;31(3):153-154. Turkish. doi: 10.5505/agri.2017.24392. PMID: 31736019.
34. Viderman D, Dautova A, Sarria-Santamera A. Erector spinae plane block in acute interventional pain management: a systematic review. *Scand J Pain.* 2021 May 14;21(4):671-679. doi: 10.1515/sjpain-2020-0171. PMID: 33984888.
35. Fernandes HDS, Azevedo AS, Ferreira TC, Santos SA, Rocha-Filho JA, Vieira JE. Ultrasound-guided peripheral abdominal wall blocks. *Clinics (Sao Paulo).* 2021 Jan 20;76:e2170. doi: 10.6061/clinics/2021/e2170. PMID: 33503184; PMCID: PMC7798119.
36. McDonnell JG, O'Donnell BD, Farrell T, Gough N, Tuite D, Power C, et al. Transversus abdominis plane block: a cadaveric and radiological evaluation. *Reg Anesth Pain Med.* 2007 Sep-Oct;32(5):399-404. doi: 10.1016/j.rapm.2007.03.011. PMID: 17961838.
37. Soliz JM, Lipski I, Hancher-Hodges S, Speer BB, Popat K. Subcostal Transverse Abdominis Plane Block for Acute Pain Management: A Review. *Anesth Pain Med.* 2017 Oct 20;7(5):e12923. doi: 10.5812/aapm.12923. PMID: 29696110; PMCID: PMC5903215.
38. Tsai HC, Yoshida T, Chuang TY, Yang SF, Chang CC, Yao HY, et al. Transversus Abdominis Plane Block: An Updated Review of Anatomy and Techniques. *Biomed Res Int.* 2017;2017:8284363. doi: 10.1155/2017/8284363. Epub 2017 Oct 31. PMID: 29226150; PMCID: PMC5684553.
39. Ghosh A, Ninave S. Navigating Pain Relief: A Comprehensive Review of Transversus Abdominis Plane Block. *Cureus.* 2023 Dec 26;15(12):e51119. doi: 10.7759/cureus.51119. PMID: 38274920; PMCID: PMC10808892.

40. Petersen PL, Mathiesen O, Torup H, Dahl JB. The transversus abdominis plane block: a valuable option for postoperative analgesia? A topical review. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010 May;54(5):529-35. doi: 10.1111/j.1399-6576.2010.02215.x. Epub 2010 Feb 17. PMID: 20175754.
41. Iglesias SL, Rodríguez-Urmenyi C, Mangupli MM, Pioli I, Gómez J, Allende BL. Analgesia endovenosa continua versus analgesia endovenosa intermitente para reemplazo total de rodilla primario: análisis de la calidad analgésica, tiempo de hospitalización y costos económicos [Continuous vs. intermittent intravenous analgesia for primary total knee replacement: analysis of the quality of the pain control, hospital stay and costs]. *Acta Ortop Mex*. 2018 May-Jun;32(3):134-139. Spanish. PMID: 30521704.
42. Hain E, Maggiori L, Prost A, la Denise J, Panis Y. Transversus abdominis plane (TAP) block in laparoscopic colorectal surgery improves postoperative pain management: a meta-analysis. *Colorectal Dis*. 2018 Apr;20(4):279-287. doi: 10.1111/codi.14037. PMID: 29381824.
43. Sforza M, Andjelkov K, Zaccheddu R, Nagi H, Colic M. Transversus abdominis plane block anesthesia in abdominoplasties. *Plast Reconstr Surg*. 2011 Aug;128(2):529-535. doi: 10.1097/PRS.0b013e31821e6f51. PMID: 21788846.
44. Olczak B, Kowalski G, Leppert W, Zaporowska-Stachowiak I, Wieczorowska-Tobis K. Analgesic efficacy, adverse effects, and safety of oxycodone administered as continuous intravenous infusion in patients after total hip arthroplasty. *J Pain Res*. 2017 May 4;10:1027-1032. doi: 10.2147/JPR.S125449. PMID: 28496358; PMCID: PMC5422568.
45. Hiro K, Sugiyama T, Kurata M, Oi Y, Okuda M. [Postoperative Analgesia for Video-assisted Thoracoscopic Surgery--Continuous Intravenous Infusion of Fentanyl Combined with Intercostal Nerve Block v.s. Continuous Epidural Analgesia]. *Masui*. 2016 Feb;65(2):114-8. Japanese. PMID: 27017761.
46. Toleska M, Dimitrovski A, Dimitrovska NT. Comparison Among Opioid-Based, Low Opioid and Opioid Free Anesthesia in Colorectal Oncologic Surgery. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)*. 2023 Mar 29;44(1):117-126. doi: 10.2478/prilozi-2023-0013. PMID: 36987755.
47. Latimer E, Burge F. Continuous intravenous infusion of opioid analgesics for severe pain. *Can Fam Physician*. 1989 Sep;35:1788-92. PMID: 21249057; PMCID: PMC2280891.
48. Smith HAB, Besunder JB, Betters KA, Johnson PN, Srinivasan V, Stormorken A, et al. 2022 Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guidelines on Prevention and Management of Pain, Agitation, Neuromuscular Blockade, and Delirium in Critically Ill Pediatric Patients With Consideration of the ICU Environment and Early Mobility. *Pediatr Crit Care Med*. 2022 Feb 1;23(2):e74-e110. doi: 10.1097/PCC.0000000000002873. PMID: 35119438.
49. Mohan N, Edmonds KP, Ajayi TA, Atayee RS. Clinical Tolerability and Safety of Tramadol in Hospitalized Patients. *J Pain Palliat Care Pharmacother*. 2020 Dec;34(4):211-218. doi: 10.1080/15360288.2020.1817227. Epub 2020 Oct 5. PMID: 33016800.
50. Planas ME, Gay-Escoda C, Bagán JV, Santamaría J, Peñarrocha M, Donado M, et al. Oral metamizol (1 g and 2 g) versus ibuprofen and placebo in the treatment of lower third molar surgery pain: randomised double-blind multi-centre study. Cooperative Study Group. *Eur J Clin Pharmacol*. 1998 Feb;53(6):405-9. doi: 10.1007/s002280050400. PMID: 9580448.
51. Mauleón D, Artigas R, García ML, Carganico G. Preclinical and clinical development of dexketoprofen. *Drugs*. 1996;52 Suppl 5:24-45; discussion 45-6. doi: 10.2165/00003495-199600525-00005. PMID: 8922555.
52. Nuckols TK, Anderson L, Popescu I, Diamant AL, Doyle B, Di Capua P, et al. Opioid prescribing: a systematic review and critical appraisal of guidelines for chronic pain. *Ann Intern Med*. 2014 Jan

- 7;160(1):38-47. doi: 10.7326/0003-4819-160-1-201401070-00732. PMID: 24217469; PMCID: PMC6721847.
53. Neal JM, Barrington MJ, Fettiplace MR, Gitman M, Memtsoudis SG, Mörwald EE, et al. The Third American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Practice Advisory on Local Anesthetic Systemic Toxicity: Executive Summary 2017. *Reg Anesth Pain Med*. 2018 Feb;43(2):113-123. doi: 10.1097/AAP.0000000000000720. PMID: 29356773.
  54. Bina B, Hersh EV, Hilario M, Alvarez K, McLaughlin B. True Allergy to Amide Local Anesthetics: A Review and Case Presentation. *Anesth Prog*. 2018 Summer;65(2):119-123. doi: 10.2344/anpr-65-03-06. PMID: 29952645; PMCID: PMC6022794.
  55. Ngan Kee WD. Prevention of maternal hypotension after regional anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2010 Jun;23(3):304-9. doi: 10.1097/ACO.0b013e328337ffc6. PMID: 20173633.
  56. Buddeberg BS, Bandschapp O, Girard T. Post-dural puncture headache. *Minerva Anesthesiol*. 2019 May;85(5):543-553. doi: 10.23736/S0375-9393.18.13331-1. Epub 2019 Jan 4. PMID: 30621376.
  57. Katz D, Beilin Y. Review of the Alternatives to Epidural Blood Patch for Treatment of Postdural Puncture Headache in the Parturient. *Anesth Analg*. 2017 Apr;124(4):1219-1228. doi: 10.1213/ANE.0000000000001840. PMID: 28079587.
  58. Hebl JR, Kopp SL, Schroeder DR, Horlocker TT. Neurologic complications after neuraxial anesthesia or analgesia in patients with preexisting peripheral sensorimotor neuropathy or diabetic polyneuropathy. *Anesth Analg*. 2006 Nov;103(5):1294-9. doi: 10.1213/01.ane.0000243384.75713.df. PMID: 17056972.
  59. Chow F. Brain and Spinal Epidural Abscess. *Continuum (Minneap Minn)*. 2018 Oct;24(5, Neuroinfectious Disease):1327-1348. doi: 10.1212/CON.0000000000000649. PMID: 30273242.
  60. Akar E, Öğrenci A, Koban O, Yilmaz M, Dalbayrak S. Acute spinal epidural hematoma: A case report and review of the literature. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2020 Jul;26(4):628-631. English. doi: 10.14744/tjtes.2019.60956. PMID: 32589251.
  61. Pujic B, Holo-Djilvesi N, Djilvesi D, Palmer CM. Epidural hematoma following low molecular weight heparin prophylaxis and spinal anesthesia for cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth*. 2019 Feb;37:118-121. doi: 10.1016/j.ijoa.2018.09.008. Epub 2018 Sep 26. PMID: 30660373.
  62. Bin-Alamer O, Bhenderu LS, Stuebe C, Sagoo NS, Palmisciano P, Haider M, et al. Penetrating spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis of clinical features and treatment outcomes. *Spinal Cord*. 2022 Oct;60(10):845-853. doi: 10.1038/s41393-022-00813-x. Epub 2022 May 23. PMID: 35606414.
  63. Slimp KL, Martinez LN, Nielson JA, Johnson RL. Acute Cauda Equina Syndrome Caused by Epidural Steroid Injection in the Setting of a Spinal Dural Arteriovenous Fistula. *Cureus*. 2022 Jan 30;14(1):e21752. doi: 10.7759/cureus.21752. PMID: 35251823; PMCID: PMC8890814.
  64. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P, et al; Clinical Efficacy Assessment Subcommittee of the American College of Physicians; American College of Physicians; American Pain Society Low Back Pain Guidelines Panel. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med*. 2007 Oct 2;147(7):478-91. doi: 10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006. Erratum in: *Ann Intern Med*. 2008 Feb 05;148(3):247-8. doi: 10.7326/0003-4819-148-3-200802050-00020. PMID: 17909209.



65. Sviggum HP, Niesen AD, Sites BD, Dilger JA. Trunk blocks 101: transversus abdominis plane, ilioinguinal-iliohypogastric, and rectus sheath blocks. *Int Anesthesiol Clin*. 2012 Winter;50(1):74-92. doi: 10.1097/AIA.0b013e31823bc2eb. PMID: 22227424.
66. Lancaster P, Chadwick M. Liver trauma secondary to ultrasound-guided transversus abdominis plane block. *Br J Anaesth*. 2010 Apr;104(4):509-10. doi: 10.1093/bja/aeq046. PMID: 20228188.
67. Manatakis DK, Stamos N, Agalianos C, Karvelis MA, Gkiaourakis M, Davides D. Transient femoral nerve palsy complicating "blind" transversus abdominis plane block. *Case Rep Anesthesiol*. 2013;2013:874215. doi: 10.1155/2013/874215. Epub 2013 Sep 4. PMID: 24093065; PMCID: PMC3777211.
68. Langelotz C, Spies C, Müller JM, Schwenk W. "Fast-track"-rehabilitation in surgery, a multimodal concept. *Acta Chir Belg*. 2005 Nov-Dec;105(6):555-9. doi: 10.1080/00015458.2005.11679780. PMID: 16438063.
69. Guo Y, Guo X, Wang J, Li K, Xu G, Yan W, et al. Abdominal infectious complications associated with the dislocation of intraperitoneal part of drainage tube and poor drainage after major surgeries. *Int Wound J*. 2020 Oct;17(5):1331-1336. doi: 10.1111/iwj.13371. Epub 2020 May 20. PMID: 32436336; PMCID: PMC7948548.
70. Campillo-Soto A, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V, Candel-Arenas M, Andrés-García B, Martín-Lorenzo JG, et al. Sistema POSSUM. Un instrumento de medida de la calidad en el paciente quirúrgico [The POSSUM scoring system: an instrument for measuring quality in surgical patients]. *Cir Esp*. 2006 Dec;80(6):395-9. Spanish. doi: 10.1016/s0009-739x(06)70993-9. PMID: 17192224.
71. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic responses to inflammation. *N Engl J Med*. 1999 Feb 11;340(6):448-54. doi: 10.1056/NEJM199902113400607. Erratum in: *N Engl J Med* 1999 Apr 29;340(17):1376. PMID: 9971870.
72. Dunn AJ. Nervous system-immune system interactions: an overview. *J Recept Res*. 1988;8(1-4):589-607. doi: 10.3109/10799898809049013. PMID: 3290472.
73. Webster JL, Tonelli L, Sternberg EM. Neuroendocrine regulation of immunity. *Annu Rev Immunol*. 2002;20:125-63. doi: 10.1146/annurev.immunol.20.082401.104914. Epub 2001 Oct 4. PMID: 11861600.
74. Torrance HD, Zhang P, Longbottom ER, Mi Y, Whalley JP, Allcock A, Kwok AJ, et al. A Transcriptomic Approach to Understand Patient Susceptibility to Pneumonia After Abdominal Surgery. *Ann Surg*. 2024 Mar 1;279(3):510-520. doi: 10.1097/SLA.0000000000006050. Epub 2023 Jul 27. PMID: 37497667; PMCID: PMC10829899.
75. Carli F. Physiologic considerations of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) programs: implications of the stress response. *Can J Anaesth*. 2015 Feb;62(2):110-9. doi: 10.1007/s12630-014-0264-0. Epub 2014 Dec 12. PMID: 25501695.
76. Chen Z, Zhang P, Xu Y, Yan J, Liu Z, Lau WB, et al. Surgical stress and cancer progression: the twisted tango. *Mol Cancer*. 2019 Sep 2;18(1):132. doi: 10.1186/s12943-019-1058-3. PMID: 31477121; PMCID: PMC6717988.
77. Yang F, Hua Q, Zhu X, Xu P. Surgical stress induced tumor immune suppressive environment. *Carcinogenesis*. 2024 Apr 12;45(4):185-198. doi: 10.1093/carcin/bgae012. PMID: 38366618.
78. Gonzalez AM, Mangine GT, Fragala MS, Stout JR, Beyer KS, Bohner JD, Emerson NS, Hoffman JR, et al. Resistance training improves single leg stance performance in older adults. *Aging Clin Exp Res*. 2014 Feb;26(1):89-92. doi: 10.1007/s40520-013-0126-6. PMID: 23959961.

79. Luther A, Gabriel J, Watson RP, Francis NK. The Impact of Total Body Prehabilitation on Post-Operative Outcomes After Major Abdominal Surgery: A Systematic Review. *World J Surg.* 2018 Sep;42(9):2781-2791. doi: 10.1007/s00268-018-4569-y. PMID: 29546448.
80. Kim HJ, Ahn HS, Nam Y, Chang BS, Lee CK, Yeom JS. Comparative study of the efficacy of transdermal buprenorphine patches and prolonged-release tramadol tablets for postoperative pain control after spinal fusion surgery: a prospective, randomized controlled non-inferiority trial. *Eur Spine J.* 2017 Nov;26(11):2961-2968. doi: 10.1007/s00586-017-5213-5. Epub 2017 Jul 20. PMID: 28730328.
81. Asociación Española Contra el Cáncer. Incidencia y mortalidad de cáncer colorrectal en España en la población entre 50 y 69 años [Internet]. 2018 [consultado agosto de 2025]. Disponible en: Informe-incidencia-colon.pdf
82. Correction to *Lancet Oncol* 2014; 15: 1503-12. *Lancet Oncol.* 2019 Jul;20(7):e346. doi: 10.1016/S1470-2045(19)30421-8. Erratum for: *Lancet Oncol.* 2014 Dec;15(13):1503-1512. doi: 10.1016/S1470-2045(14)71125-8. PMID: 31267967.
83. Schmuck R, Gerken M, Teegen EM, Krebs I, Klinkhammer-Schalke M, Aigner F, et al. Gender comparison of clinical, histopathological, therapeutic and outcome factors in 185,967 colon cancer patients. *Langenbecks Arch Surg.* 2020 Feb;405(1):71-80. doi: 10.1007/s00423-019-01850-6. Epub 2020 Jan 31. PMID: 32002628; PMCID: PMC7036075.
84. Zhou Q, Li K, Lin GZ, Shen JC, Dong H, Gu YT, et al. Incidence trends and age distribution of colorectal cancer by subsite in Guangzhou, 2000-2011. *Chin J Cancer.* 2015 Aug 6;34(8):358-64.
85. García S. Cáncer colorrectal. *Manual CTO de Medicina y Cirugía -Cirugía General.* 10.a ed. CTO Editorial.2018:38-46.
86. Greenwood-Van Meerveld B, Johnson AC, Grundy D. Gastrointestinal Physiology and Function. *Handb Exp Pharmacol.* 2017;239:1-16. doi: 10.1007/164\_2016\_118. PMID: 28176047.
87. Pera M. Dehiscencia de anastomosis y recurrencia del cáncer colorrectal: una asociación que refuerza el valor pronóstico del cirujano en el resultado oncológico [Anastomotic dehiscence and recurrence of colorectal cancer: an association that strengthens the prognostic value of the surgeon in the oncological outcome]. *Cir Esp.* 2011 Feb;89(2):69-71. Spanish. doi: 10.1016/j.ciresp.2010.09.010. Epub 2010 Dec 19. PMID: 21176832.
88. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *J Am Coll Surg.* 2017 Jan;224(1):59-74. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2016.10.029. Epub 2016 Nov 30. PMID: 27915053.
89. Gustafsson UO, Rockall TA, Wexner S, How KY, Emile S, Marchuk A, et al. Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations 2025. *Surgery.* 2025 Aug;184:109397. doi: 10.1016/j.surg.2025.109397. Epub 2025 Jun 29. PMID: 40783294.
90. McKevitt K, Sahebally SM, Patchett S, O'Toole A, Galvin S, Burke JP. Post-operative pain after laparoscopic right hemicolectomy for Crohn's disease: a case control study. *Acta Gastroenterol Belg.* 2021 Apr-Jun;84(2):271-274.
91. Ho HS. Patient-controlled analgesia versus oral controlled-release oxycodone - are they interchangeable for acute postoperative pain after laparoscopic colorectal surgeries? *Oncology.* 2008;74 Suppl 1:61-5. doi: 10.1159/000143221. Epub 2008 Aug 28. PMID: 18758200.
92. Kitagawa H, Manabe T, Yamada Y, Sato H, Takesue S, Hiraki M, et al. A prospective randomized study of multimodal analgesia combined with single injection transversus abdominis plane block

- versus epidural analgesia against postoperative pain after laparoscopic colon cancer surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2023 Dec 29;39(1):12.
93. Irani JL, Hedrick TL, Miller TE, Lee L, Steinhagen E, Shogan BD, et al. Clinical Practice Guidelines for Enhanced Recovery After Colon and Rectal Surgery From the American Society of Colon and Rectal Surgeons and the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons. *Dis Colon Rectum.* 2023 Jan 1;66(1):15-40. doi: 10.1097/DCR.0000000000002650. Epub 2022 Dec 7. PMID: 36515513; PMCID: PMC9746347.
  94. Neri V, Ambrosi A, Fersini A, Valentino TP. Right colectomy for cancer: validity of laparoscopic approach. *Ann Ital Chir.* 2004 Nov-Dec;75(6):649-53.
  95. Bottino V, Esposito MG, Mottola A, Marte G, Di Maio V, Sciascia V, et al. Early outcomes of colon laparoscopic resection in the elderly patients compared with the younger. *BMC Surg.* 2012;12 Suppl 1(Suppl 1):S8.
  96. daSilva M, Lomelin D, Tsui J, Klinginsmith M, Tadaki C, Langenfeld S. Pain control for laparoscopic colectomy: an analysis of the incidence and utility of epidural analgesia compared to conventional analgesia. *Tech Coloproctol.* 2015 Sep;19(9):515-20.
  97. Hübner M, Blanc C, Roulin D, Winiker M, Gander S, Demartines N. Randomized clinical trial on epidural versus patient-controlled analgesia for laparoscopic colorectal surgery within an enhanced recovery pathway. *Ann Surg.* 2015 Apr;261(4):648-53.
  98. Nishijima M, Baba H, Murotani K, Tokai R, Watanabe T, Hirano K, et al. Early ambulation after general and digestive surgery: a retrospective single-center study. *Langenbecks Arch Surg.* 2020 Aug;405(5):613-622. doi: 10.1007/s00423-020-01925-9. Epub 2020 Jul 14. PMID: 32666405.
  99. Apfel CC, Heidrich FM, Jukar-Rao S, Jalota L, Hornuss C, Whelan RP, et al. Evidence-based analysis of risk factors for postoperative nausea and vomiting. *Br J Anaesth* 2012;109(5):742-53
  100. Pirrera B, Alagna V, Lucchi A, Berti P, Gabbianelli C, Martorelli G, et al. Transversus abdominis plane (TAP) block versus thoracic epidural analgesia (TEA) in laparoscopic colon surgery in the ERAS program. *Surg Endosc.* 2018 Jan;32(1):376-382.
  101. Bumblyte V, Rasilainen SK, Ehrlich A, Scheinin T, Kontinen VK, Sevon A, et al. Purely ropivacaine-based TEA vs single TAP block in pain management after elective laparoscopic colon surgery within an upgraded institutional ERAS program. *Surg Endosc.* 2022 May;36(5):3323-3331.
  102. Torgeson M, Kileny J, Pfeifer C, Narkiewicz L, Obi S. Conventional Epidural vs Transversus Abdominis Plane Block with Liposomal Bupivacaine: A Randomized Trial in Colorectal Surgery. *J Am Coll Surg.* 2018 Jul;227(1):78-83.
  103. Binning AR, Przesmycki K, Sowinski P, Morrison LM, Smith TW, Marcus P, et al. A randomised controlled trial on the efficacy and side-effect profile (nausea/vomiting/sedation) of morphine-6-glucuronide versus morphine for post-operative pain relief after major abdominal surgery. *Eur J Pain.* 2011 Apr;15(4):402-8. doi: 10.1016/j.ejpain.2010.09.007. Epub 2010 Oct 30. PMID: 21041105.
  104. Yang Y, Lin W, Zhuo Y, Luo Y, Wu X, Li J, et al. Intrathecal Morphine and Ropivacaine for Quality of Recovery After Laparoscopic Colorectal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Drug Des Devel Ther.* 2024 Dec 18;18:6133-6143. doi: 10.2147/DDDT.S500316. PMID: 39717198; PMCID: PMC11664109.
  105. Henson SM, Akbar AN. Memory T-cell homeostasis and senescence during aging. *Adv Exp Med Biol.* 2010;684:189-97. doi: 10.1007/978-1-4419-6451-9\_15. PMID: 20795550.
  106. Derhovanessian E, Maier AB, Hähnel K, Beck R, de Craen AJM, Slagboom EP, et al. Infection with cytomegalovirus but not herpes simplex virus induces the accumulation of late-differentiated

- CD4+ and CD8+ T-cells in humans. *J Gen Virol.* 2011 Dec;92(Pt 12):2746-2756. doi: 10.1099/vir.0.036004-0. Epub 2011 Aug 3. PMID: 21813708.
107. Franceschi C, Capri M, Monti D, Giunta S, Olivieri F, Sevini F, et al. Inflammaging and anti-inflammaging: a systemic perspective on aging and longevity emerged from studies in humans. *Mech Ageing Dev.* 2007 Jan;128(1):92-105. doi: 10.1016/j.mad.2006.11.016. Epub 2006 Nov 20. PMID: 17116321.
  108. Leng S, Xue Q, Tian J. Association of neutrophil and monocyte counts with frailty in community-dwelling women. *Exp Gerontol.* 2009;44: 511-516.
  109. Ibson K, Wu Y, Barnett Y, Duggan O, et al. B-cell diversity decreases in old age and is correlated with poor health status. *Aging Cell.* 2009; 8:18-25.
  110. Haram A, Boland MR, Kelly ME, Bolger JC, Waldron RM, Kerin MJ. The prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in colorectal cancer: A systematic review. *J Surg Oncol.* 2017;115:470-9.
  111. Abbas K, Lichtman AH, Pillai S. Células y tejidos del Sistema inmunitario. *Inmunología celular y molecular.* Elsevier. 2018:13-37.
  112. Mantziari S, Hübner M, Coti-Bertrand P, Pralong F, Demartines N, Schäfer M. A Novel Approach to Major Surgery: Tracking Its Pathophysiologic Footprints. *World J Surg.* 2015 Nov;39(11):2641-51. doi: 10.1007/s00268-015-3181-7. PMID: 26243563.
  113. van Winsen M, McSorley ST, McLeod R, MacDonald A, Forshaw MJ, Shaw M, et al. Postoperative C-reactive protein concentrations to predict infective complications following gastrectomy for cancer. *J Surg Oncol.* 2021 Dec;124(7):1060-1069. doi: 10.1002/jso.26613. Epub 2021 Aug 5. PMID: 34350587.
  114. Faria SS, Fernandes PC Jr, Silva MJ, Lima VC, Fontes W, Freitas-Junior R, et al. The neutrophil-to-lymphocyte ratio: a narrative review. *Ecancermedicalscience.* 2016 Dec 12;10:702. doi: 10.3332/ecancer.2016.702. PMID: 28105073; PMCID: PMC5221645.
  115. Kano S, Homma A, Hatakeyama H, Mizumachi T, Sakashita T, Kakizaki T, et al. Pretreatment lymphocyte-to-monocyte ratio as an independent prognostic factor for head and neck cancer. *Head Neck.* 2017 Feb;39(2):247-253. doi: 10.1002/hed.24576. Epub 2016 Sep 12. PMID: 27617428.
  116. Navarro Rodríguez JM, Gallego Plazas J, Borrás Rocher F, Calpena Rico R, Ruiz Macia JA, Morcillo Ródenas MÁ. Is it possible to predict the presence of colorectal cancer in a blood test? A probabilistic approach method. *Rev Esp Enferm Dig.* 2017 Oct;109(10):694-703. doi: 10.17235/reed.2017.4645/2016. PMID: 28929777.
  117. Balta S, Demirel Z, Aparci M, Yildirim AO, Ozturk C. The lymphocyte-monocyte ratio in clinical practice. *J Clin Pathol.* 2016 Jan;69(1):88-9. doi: 10.1136/jclinpath-2015-203233. Epub 2015 Aug 25. PMID: 26307075.
  118. Song W, Wang K, Zhang RJ, Zou SB. Prognostic value of the lymphocyte monocyte ratio in patients with colorectal cancer: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2016 Dec;95(49):e5540. doi: 10.1097/MD.0000000000005540. PMID: 27930549; PMCID: PMC5266021.
  119. Manassero A, Bossolasco M, Carrega M, Coletta G. Postoperative Thoracic Epidural Analgesia: Adverse Events from a Single-Center Series of 3126 Patients. *Local Reg Anesth.* 2020 Sep 10;13:111-119. doi: 10.2147/LRA.S272410. PMID: 32982397; PMCID: PMC7490049.
  120. Sugimoto M, Nesbit L, Barton JG, Traverso LW. Epidural anesthesia dysfunction is associated with postoperative complications after pancreatectomy. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2016 Feb;23(2):102-9. doi: 10.1002/jhbp.307. Epub 2016 Jan 20. PMID: 26663458.

121. Kobayashi R, Mori S, Wakai K, Fukumoto K, Saito T, Katayama T et al. Paravertebral block via the surgical field versus epidural block for patients undergoing thoracotomy: a randomized clinical trial. *Surg Today*. 2013 Sep;43(9):963-9. doi: 10.1007/s00595-012-0485-1. Epub 2013 May 24. PMID: 23702705.

## ANEXOS

### ANEXO 1. ESCALA VISUAL ANALÓGICA.



## ANEXO 2. CLASIFICACIÓN BROMAGE.

Calificación	Descripción
3. Completo	Incapaz de movilizar pies y rodillas
2. Casi completo	Solo capaz de mover pies
1. Parcial	Capaz de mover rodillas
0. Nulo	Flexión completa de rodillas y pies

## ANEXO 3. DICTAMEN FAVORABLE CEICA



### Dictamen Favorable

C.I. EOM24/069

15 de enero de 2025

#### CEIC Aragón (CEICA)

Dña. María González Hínjos, Secretaria del CEIm Aragón (CEICA)

#### CERTIFICA

**1º.** Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 15/01/2025, Acta Nº 01/2025 ha evaluado la propuesta del promotor/investigador referida al estudio:

**Título: Análisis de técnicas analgésicas postoperatorias en hemicolectomía izquierda laparoscópica: experiencia en el Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa" (2018-2024)**

**Estudiante: Alba Pérez Millas**

**Tutores: Javier Longás Valián, José Félix Martínez Juste**

**Versión protocolo: 2ª versión. 20/12/2024**

**Se acepta la exención de consentimiento para la recogida de datos retrospectivos**

**Tipo de estudio:** Estudio observacional con medicamentos con datos retrospectivos

**2º.** Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos del Real Decreto 957/2020, de 3 de noviembre, por el que se regulan los estudios observacionales con medicamentos de uso humano.
- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Es adecuada la utilización de los datos y los documentos elaborados para la obtención del consentimiento.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
- La capacidad de los Investigadores y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.
- Se recuerda al promotor/investigador que para los estudios de seguimiento prospectivo **es obligatorio solicitar a la AEMPS la publicación en el Registro Español de estudios clínicos** y que este registro es opcional para el resto de los estudios.

**3º.** Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE** a la realización del estudio.

**4º.** El presente dictamen favorable sólo tendrá **validez hasta la fecha declarada de final del estudio (junio de 2025)**, la modificación de esta fecha o cualquier otra modificación sustancial de las condiciones y/o metodología respecto de la versión arriba referenciada del protocolo o del documento de información debe presentarse de nuevo a evaluación por el comité.

Lo que firmo en Zaragoza, a fecha de firma electrónica

GONZALEZ  
HINJOS MARIA -  
DNI 03857456B  
Fecha: 2025.01.17 11:03:43  
+01'00'

María González Hínjos



