

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
HOSPITAL ESCUELA  
“DR. ROBERTO CALDERON GUTIERREZ”  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA.**



Tesis para optar al Título de Especialista en Anestesiología.

**Anestesia Total Intravenosa más Infusión Epidural de Ropivacaina como técnica para Hipotensión Controlada en pacientes sometidos a Cirugías Oncológicas Abdominales, una serie de casos, en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez.**

**AUTOR**

Dr. Amílcar López Sánchez.  
Médico Residente de III año.

**TUTOR**

Dr. Shelton Hernández Mairena.  
Especialista en Anestesiología.

**ASESOR**

Dra. Sayonara Sandino.  
Especialista en Medicina Interna.

**Managua, Marzo 2017.**

## OPINION DEL TUTOR.

En el ámbito de la salud, el incremento constante en la demanda de servicios de calidad y la evidente escasez de recursos, hacen necesaria una evaluación cada vez mayor de las intervenciones preventivas con objeto de orientar y limitar el empleo hacia aquellas que hayan demostrado su efectividad, evitando usos inadecuados y reduciendo riesgos y costos innecesarios.

El presente trabajo monográfico del Dr. Amílcar López Sánchez **“Anestesia Total Intravenosa más infusión epidural de Ropivacaina como técnica para Hipotensión Controlada en pacientes sometidos a Cirugías Oncológicas Abdominales, una serie de casos, en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez”** nos arroja información de suma importancia así como, el beneficio que esta tiene para el paciente, para la institución, que sin lugar a dudas nos debe impulsar a fomentar la implementación de este tipo de técnica anestésica para el único beneficio nuestros pacientes.

Considero que el presente trabajo nos debe de impulsar a todos los Anestesiólogos así como a los mismos Cirujanos a establecer protocolos de manejo integral en este tipo de paciente.

Quiero felicitar al Dr. López por su esfuerzo esmerado y dedicado al realizar este trabajo ya que aun con las múltiples limitantes que existen en nuestro medio logro concluir el presente estudio.

**Dr. Shelton Hernández Mairena.**

## DEDICATORIA.

“ Este trabajo final está dedicada a mis padres que son las personas que me enseñaron que en este camino llamado vida se debe soñar, y que ninguna meta es inalcanzable si se persigue con perseverancia y amor, a ellos que me han enseñado que la vida es una poesía y que hay que vivirla con pasión, entrega y ahínco”.

## **AGRADECIMIENTO.**

A mi familia que me han brindado apoyo incondicional, en mis decisiones buenas y malas, han estado siempre presentes en los momentos difíciles, con su ejemplo me han enseñado a luchar y seguir adelante aun a pesar de las adversidades, a mis hermanos a los cuales admiro y que han sido como padres para mí, a mi pareja por su ayuda y apoyo incondicional, a los maestros que tuve cuando era niño que me enseñaron a amar la ciencia y pusieron los cimientos y las bases del pensamiento científico, a mis padres que siempre me enseñaron que la mayor obra de amor es servir al prójimo y me apoyaron cuando tome la decisión de estudiar medicina, a mis profesores y maestros que me mostraron la responsabilidad que significa ser anestesiólogo, a ellos que me brindaron todos sus conocimientos y sembraron en mi la semilla de ser cada día mejor profesional.

A la **UNAN** por abrirme las puertas y permitir que sea parte de esa gran casa de estudios, por brindarme la oportunidad de formarme como especialista.

A las autoridades y anestesiólogos del **HOSPITAL ESCUELA DR. ROBERTO CALDERÓN GUTIÉRREZ** por todo el apoyo brindado.

A todo el personal de sala de operaciones por la gran labor que desempeñan y por hacerme sentir como en familia.

A mis tutores por todas las enseñanzas, orientaciones y consejos para realizar esta tesis.

## RESUMEN.

El presente estudio Anestesia Total intravenosa más Infusión Epidural de Ropivacaina como técnica para causar hipotensión controlada en pacientes sometidos a cirugías oncológicas abdominales, es un estudio descriptivo, observacional, prospectivo, tipo serie de casos, cuyo objetivo fue conocer los resultados de la hipotensión controlada utilizando esta técnica anestésica, así como valorar el sangrado transquirurgico, numero de transfusiones, daño a órgano diana y conocer el pronóstico anestésico-quirúrgico.

Se incluyeron 14 pacientes, entre las edades de 18 y 76 años, ASA II - III, la mayoría del sexo masculino, predominando el nivel de escolaridad de educación primaria, siendo la mayoría de procedencia rural, con un IMC promedio de 25.14 %, siendo la mayoría de estado civil casados. En cuanto al sangrado transoperatorio este fue siempre por debajo de las pérdidas permisible para cada paciente, las pérdidas máximas fueron de 500 cc, no se necesitó realizar transfusiones de hemoderivados en ningún paciente. En relación al comportamiento hemodinámico se encontró una adecuada estabilidad durante el transoperatorio, obteniendo valores de PAM promedio durante la resección tumoral de 60 mmHg, la PVC promedio durante la resección tumoral fue de 6.64 cmH<sub>2</sub>O, no se encontraron variaciones significativas en cuanto a los valores de las gasometrías, así como los valores de lactato y de las pruebas de daño de órganos diana, no se realizaron estudios de daño miocárdico debido a que no fue posible medir enzimas cardiacas por cuestiones logísticas de laboratorio, ningún paciente presentó datos de hipoperfusión de órganos diana. Solo un paciente presentó dolor moderado a las doce horas postquirúrgico. La mayoría de los pacientes al salir de sala de operaciones ingresaron a sala de recuperan, solo uno paso a UCI, siendo este el único paciente que falleció por complicaciones quirúrgicas, el resto de pacientes su egreso fue por alta hospitalaria. No se reportó ninguna

complicación anestésica relacionada con la técnica empleada. Se observó que esta técnica fue útil para causar un estado hemodinámico de hipotensión controlada, los pacientes de este estudio se beneficiaron de su utilización debido a que ninguno tuvo que ser transfundido, el campo quirúrgico en todos los pacientes adecuado, y al no realizar transfusiones se evitaron todas las posibles complicaciones inherentes a este procedimiento y más en pacientes tan susceptibles como los del presente estudio.

## ÍNDICE

I.	Introducción	8
II.	Antecedentes	11
III.	Justificación	14
IV.	Planteamiento del problema	16
V.	Objetivos	17
VI.	Marco Teórico	18
VII.	Diseño Metodológico	33
VIII.	Análisis de la información	35
IX.	Resultados	38
X.	Discusión	42
XI.	Conclusiones	45
XII.	Recomendaciones	46
XIII.	Bibliografía	47
XIV.	Anexos	49

## INTRODUCCIÓN

El Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez es el Centro Nacional de Referencia de Cirugía Oncológica, por lo que se tiene una casuística alta de cirugías oncológicas de órganos intra-abdominales, en estos pacientes el tratamiento tiene que ser multidisciplinario debido al gran estrés que genera el diagnóstico y lo invasivo que resulta el plan terapéutico a seguir, estos pacientes son susceptibles de presentar múltiples complicaciones peri y post-operatorias, regularmente son pacientes que están recibiendo radio y/o quimioterapia, inmunodeprimidos, por lo que se hace necesario conocer detalladamente todos los aspectos clínicos, exámenes de laboratorio, plan quirúrgico a seguir y de esta forma ofrecer la mejor opción anestésica que ayude a mejorar el pronóstico.

Existen múltiples opciones anestésicas que se le pueden ofrecer a los pacientes que van a ser sometidos a este tipo de intervenciones, nuestro servicio al atender tantos casos oncológicos se enfrenta al reto de ofrecer la mejor alternativa anestésica que nos ayude a disminuir la incidencia de complicaciones peri y post-operatoria.

La hipotensión controlada consiste principalmente en la utilización de fármacos para disminuir la presión arterial durante la cirugía, con los objetivos de reducir la hemorragia y, por consiguiente, la necesidad de transfusiones de sangre y de obtener un campo quirúrgico más limpio. Desde que se propuso su empleo por primera vez en 1917, tanto su definición como los agentes terapéuticos utilizados han evolucionado para evitar que el descenso de la presión arterial afecte negativamente la perfusión y la oxigenación de los órganos vitales. En la actualidad, la hipotensión controlada se define como la reducción de la presión arterial sistólica a cifras entre 80 y 90 mmHg, o de la presión arterial media entre

50 y 65 mmHg en los sujetos no hipertensos o como la disminución del 30% en los valores de la PAM en personas con hipertensión arterial.(1)

Dado que no existen estudios de comparación directa entre la hipotensión controlada y los demás métodos para controlar la hemorragia intraquirúrgica, puede afirmarse que los avances realizados en la aplicación del primero han mejorado la relación riesgo/ beneficio y que posiblemente la morbilidad y la mortalidad sean similares con cualquiera de ellos. (2)

La anestesia total intravenosa (TIVA) permite mantener concentraciones estables de fármaco por perfusiones continuas que ofrecen ventaja sobre la administración de bolos repetidos. Entre otras ventajas que ofrece su uso resaltan: suprime la respuesta al estrés disminuyendo eventos cardiovasculares adversos, trombo embolismo, depresión inmunológica, infecciones, diseminación tumoral. La gran predictibilidad para el mantenimiento y finalización de la anestesia, así como el suave y lúcido emerger, convierten a la TIVA en una técnica cada vez más utilizada por los anestesiólogos. Hay evidencia de disminución de metástasis para cáncer de mama y colon con TIVA en cirugía oncológica.

La anestesia neuroaxial a sido utilizada como técnica anestésica desde hace mucho tiempo por la múltiples ventajas que ofrece, el primer medicamento que se utilizó por vía espinal fue la cocaína y de ahí en adelante el empleo de diferentes tipos de medicamentos por vía espinal y epidural a permitido que el manejo de los pacientes sea mucho mejor, brinda muy buenas condiciones anestésicas, disminuye sangrado, son de las vías más efectivas para tratamiento de dolor postquirúrgico, además que es predecible, permite el empleo de dosis subsecuentes ya sea para prolongar el tiempo anestésico o para mantener infusiones continuos o administrar bolos de rescate para tratamiento de dolor, la vía epidural es muy segura debido a que la absorción de los medicamentos es gradual, las complicaciones al usar esta técnica son pocas y la mayoría son tratables.

La combinación de ambas técnicas en los últimos años a tomado mucho auge debido a las grandes ventajas que ofrece, y a la sinergia que tienen.

## ANTECEDENTES

El estudio realizado por los Anestesiólogos Francisco Venturelli , Marcelo Zamorano ,Orlando Felmer , Marcelo Concha en Chile, publicaron en la REVISTA NACIONAL DE ANESTESIOLOGIA DE CHILE en el 2009 sobre “ **ANESTESIA PERIDURAL CONTINUA EN CIRUGIA ABDOMINAL MAYOR**” en dicho trabajo concluyen las múltiples ventajas que tiene la anestesia epidural en cirugía abdominal como son: causar estado hemodinámico de hipotensión , con lo que se disminuye sangrado, se mejora campo quirúrgico, disminución de estancia hospitalaria, menor número de infecciones, mejora de actividad gastrointestinal, mantenimiento del funcionamiento del sistema inmunológico, menciona que la infusión continua de anestésico local permite un mejor control hemodinámico, mantiene nivel de bloqueo alto sin cambios bruscos simpático inhibitorios, además de permitir mantener analgesia postoperatoria con todas las ventajas que esto conlleva.

El Dr. José C. Álvarez Vega Publico en el 2010 el trabajo “**MANEJO ANESTÉSICO DEL PACIENTE ONCOLOGICO**” en donde concluyen: la importancia de la asociación de anestesia general y bloqueo neuroaxial como medida para disminuir al máximo la RESPUESTA AL TRAUMA QUIRÚRGICO, además del manejo de los parámetros hemodinámicos manteniendo cifras de PAM entre 50 y 70 mmHg para disminuir sangrados, menciona como ventajas la disminución en dosis de opioides, hipnóticos y relajantes neuromusculares, además de disminuir complicaciones trans y postoperatorias, ofrecer mejor campo quirúrgico, además de la disminución de aproximadamente del 50 % del sangrado transquirurgico y disminución de necesidad de transfusión de elementos sanguíneos.

El Dr. Brenner Belloso Torres publicó un estudio llamado “**EFICACIA DE LA ANESTESIA EPIDURAL CONTINUA CON ROPIVACAINA 1 % EN PACIENTES**

**LAPAROTOMIZADOS POR CIRUGÍA ONCOLÓGICA”** en el Hospital IV Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú 2011. Dicho estudio consto de 20 pacientes a los cuales se valoró estabilidad hemodinámica, perdidas sanguíneas y dolor postoperatorio, la muestra era heterogénea en cuanto a diagnóstico y procedimiento, el estudio concluye que la anestesia epidural provee mejor estabilidad hemodinámica, disminuye sangrado transoperatorio y disminuye sustancialmente el dolor postoperatorio.

Una revisión de tema que llevaron a cabo los siguientes autores, N. Esteve, A. Ferrer, C. Mora, G. Gómez, H. Ribera y P. Garrido que forman parte del servicio de anestesiología, reanimación y terapia del dolor del HOSPITAL SON ESPASES, PALMA MALLORCA y que fue publicado en la revista de la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ANESTESIOLOGIA 2012, dicha revisión lleva por nombre **¿INFLUYE LA ANESTESIA EN LOS RESULTADOS DE LA CIRUGIA ONCOLOGICA?**

Es una revisión que se basa en 21 estudios realizados en pacientes a los que se les realizo resección tumoral cancerígena de mama, próstata, colón, recto e hígado, del total de los 21 estudios 16 son retrospectivos y 5 son prospectivos, 5 de ellos señalan que se asocia a mejor pronóstico el uso combinado de TIVA y anestesia peridural, otros 5 muestran resultados parciales, 6 no muestran resultados concluyentes, de los 5 estudios prospectivos 3 de ellos refieren que la mejor opción para estos pacientes es la anestesia combinada ( TIVA más peridural), uno de ellos no es concluyente y el otro no muestra asociación entre pronostico y tipo de anestesia, pero en los 21 estudios se concluyó disminución en el sangrado y numero de transfusiones con el uso de anestesia epidural debido al estado hipotensivo que ocasiona.

Un estudio del Centro Oncológico Estatal ISSEMYN, Toluca, publicado en la revista Mexicana de anestesiología en el 2015, por la Dra. Norma Cuellar Garduño llamado **“IMPACTO DE LA TECNICA ANÉSTESICA EN LA RECURRENCIA DEL CANCER”**, en este se destaca la importancia de la técnica anestésica en el

pronóstico del paciente sometido a cirugía oncológica, menciona la importancia en la elección de anestesia combinada debido a la reducción del sangrado, menor número de transfusiones, disminución de uso de opioides, menor incidencia de recurrencias y metástasis.

En el año 2015 en el **INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA** de México el Dr. Alfredo Salvador Aguirre Martínez realizó un trabajo llamado **“ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA MAS INFUSIÓN PERIDURAL DE ROPIVACAINA EN PACIENTES ONCOLOGICOS SOMETIDOS A HEPATECTOMIA CON MANIOBRA DE PRINGLE”** hizo una serie de casos con 13 pacientes. En dicho trabajo el objetivo general fue Describir el impacto de la anestesia total intravenosa más infusión peridural de ropivacaína en pacientes oncológicos sometidos a hepatectomía con maniobra de Pringle, además de medir marcadores de daño hepático y marcadores de daño orgánico extrahepático. Para el mantenimiento de la TIVA usó fentanilo, propofol y dexmedetomidina, asociado a infusión continua de ropivacaína por catéter epidural; dentro de los resultados de los 13 pacientes originalmente manejados entre mayo y diciembre de 2015, 5 de ellos no cumplieron los criterios de inclusión; El total de pacientes estudiados fueron 7, el estudio concluye los beneficios de la combinación de las técnicas TIVA con fentanilo, propofol y dexmedetomidina asociado a infusión continua de ropivacaína por catéter epidural, se concluyó que esta técnica causa menor daño hepático, mayor protección renal, estabilidad hemodinámica, una mejor emersión de la anestesia, inmunoprotección, disminución de respuesta adrenérgica al sumar la acción simpaticolítica de la dexmedetomidina, bloqueo neuroaxial e infusión de fentanilo, lo que conlleva a una mejor sobrevida del paciente, menor estancia intrahospitalaria, disminución de morbimortalidad, disminución de costos y mejor calidad de vida para los pacientes.

## JUSTIFICACIÓN

El paciente con diagnóstico de procesos oncológicos abdominales que dentro de su planteamiento terapéutico se incluya ser llevado a sala de operaciones para realizarse resección tumoral, es un paciente muy complejo debido a que presenta múltiples factores que pueden afectar el pronóstico anestésico-quirúrgico, son pacientes que en la mayoría de ocasiones han sido sometidos a radioterapia y/o quimioterapia, además de presentar inmunodepresión, anemia, hipoproteinemia asociado al gran estrés que genera el diagnóstico y plan terapéutico, son pacientes en los que el protocolo anestésico juega un papel determinante ya que afecta e influye directamente, atenuando la liberación de sustancias relacionadas con el estrés del proceso, además de que la gran mayoría de los anestésicos endovenosos causan inmunosupresión, hipotermia, es por este motivo que es necesario establecer un plan anestésico que ayude a mejorar el pronóstico de estos pacientes.

El paciente oncológico dentro de las múltiples morbilidades que presenta, casi siempre tiene cierto grado de anemia, es un paciente con alto riesgo de desarrollar estados que favorecen sangrado y también procoagulantes, además de ser pacientes inmunodeprimidos que al ser transfundidos tienen alto riesgo de desarrollar infecciones, inmunosupresión, por lo que hay que tratar de evitar al máximo las transfusiones sanguíneas, además del costo-beneficio que trae consigo el no transfundir a un paciente a menos que sea necesario.

La anestesia epidural ha demostrado ser el método más eficaz para reducir la hemorragia durante la cirugía de remplazo de cadera.

La anestesia locorregional epidural combinada con anestesia general previene la linfopenia y reduce la granulocitosis postoperatoria en un 40%, con menor elevación de las catecolaminas y el cortisol séricos. Así, dicha técnica evitaría la inmunosupresión postoperatoria. Por lo anterior, varios autores aconsejan las

técnicas locorreregionales en pacientes con inmunodeficiencias, además la infusión continua por el catéter epidural nos permite mantener un nivel del bloqueo locorregeional adecuado que nos permita disminuir dosis de anestésicos opioides por vía endovenosa, disminuir pérdidas sanguíneas al mantener cifras de tensión arterial media entre 50 y 70 mmHg como medida para disminuir sangrados, y como consecuencia bajar incidencia de transfusiones de elementos sanguíneas peri y post operatorios, con todos los beneficios que esta medida trae para los pacientes oncológicos, también nos permite disminuir y controlar el dolor post-operatorio, mejorar las condiciones postoperatorias, disminuir complicaciones como infecciones, trombo embolismo pulmonar, trombosis de venas profundas, transmisión de enfermedades secundarias a transfusiones, íleo paralítico, y re intervenciones. Por tal razón, hemos decidido realizar este estudio de serie de casos en donde se describa el impacto del empleo de una técnica anestésica que combine los beneficios de la Anestesia Total Intravenosa con propofol, fentanilo con la infusión de Ropivacaina peridural como medida para causar Hipotensión Controlada y de esta forma disminuir incidencia de pérdidas sanguíneas perioperatorias beneficiándose nuestros pacientes y nuestro hospital con dicha técnica anestésica, así mismo hasta el momento en nuestro hospital no se cuenta con un estudio de este tipo que describa el impacto o beneficios de la aplicación de esta técnica anestésica para lograr hipotensión controlada y mejorar el pronóstico anestésico-quirúrgico de los pacientes oncológicos sometidos a procedimientos quirúrgicos abdominales.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes que van a ser sometidos a cirugías oncológicas radicales de órganos intra abdominales como Gastrectomías, Colectomía Total, Hemicolectomías , cirugía de whipple y Hepatectomía son pacientes que sufren gran estrés pre quirúrgico por el diagnóstico de base y el procedimiento anestésico-quirúrgico al que serán sometidos, además de estar inmunodeprimidos y muchos de ellos en tratamiento con radio y quimioterapia, con alto riesgo de presentar múltiples complicaciones perioperatorias incluidas las hemorrágicas. Por esto, la elección de una técnica anestésica que ofrezca cobertura ante dichos factores de injuria es crucial para disminuir el riesgo de estas complicaciones.

Ante este panorama se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los resultados de la anestesia total intravenosa más infusión peridural de ropivacaina como técnica anestésica para causar hipotensión controlada y de esta manera disminuir sangrado perioperatorio mejorando pronóstico anestésico- quirúrgico de los pacientes?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Conocer los resultados de la Hipotensión Controlada con Anestesia Total Intravenosa más Infusión Epidural de Ropivacaina en pacientes sometidos a cirugías abdominales oncológicas, en el hospital Escuela Dr. Roberto calderón Gutiérrez.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
2. Cuantificar la cantidad de sangrado transoperatorio y el número de transfusiones utilizadas.
3. Conocer el Comportamiento Hemodinámico y marcadores de daño a órganos diana.
4. Determinar el grado de analgesia postquirúrgica en los pacientes en estudio.
5. Observar el pronóstico anestésico quirúrgico de los pacientes sometidos al estudio.

## MARCO TEÓRICO

La mejor visualización del campo quirúrgico al utilizar hipotensión controlada ha sido referida en trabajos sobre cirugía endoscópica de los senos paranasales, timpanoplastía, microcirugía reconstructiva, neurocirugía, cirugía oftalmológica, cirugía abdominal con riesgo alto de sangrado en las que representa un requerimiento.(3)

Por otra parte, el primer estudio controlado en demostrar la reducción significativa de la hemorragia intraquirúrgica al aplicar hipotensión controlada data de 1966; desde entonces, numerosos autores han hallado disminución de hasta 50% del volumen de sangre perdido durante intervenciones en las que la probabilidad de hemorragia es elevada (cirugías de cadera, rodilla o columna vertebral, prostatectomía, osteotomía mandibular, etc.), al comparar nuevos agentes para inducir hipotensión controlada con otros más antiguos o con un grupo de control.(4)

La complicación principal del descenso de la tensión arterial es la hipoperfusión de tejidos con circulación terminal, con la consiguiente hipoxia, al emplear fármacos que inhiben la autorregulación vascular y la mediada por el sistema nervioso autónomo. Los trabajos iniciales sobre la hipotensión controlada no hallaron incremento de la mortalidad de los pacientes; al considerar la morbilidad relacionada con los órganos vitales (cerebro, corazón, riñón, hígado y vasos esplénicos), se notificaron casos de complicaciones neurológicas y anuria, con incidencia variable. La bibliografía más reciente no indica la existencia de contraindicaciones para el uso de hipotensión controlada, aunque es posible que los individuos con antecedente de arteriopatía (coronaria, cerebral, periférica o renal), hipovolemia o anemia presenten cierto grado de deterioro funcional posquirúrgico. La presencia de hipertensión arterial tampoco excluye su empleo,

aunque deben tenerse en cuenta los efectos de la medicación antihipertensiva y su interacción con los agentes para inducir hipotensión. (5)

Entre las ventajas del control de la hemorragia intraquirúrgica se destaca la menor necesidad de realizar transfusiones de sangre alogénica o autóloga, con el riesgo que conllevan las primeras de transmisión de infecciones, reacciones de hipersensibilidad y otras complicaciones, y el costo elevado de las últimas. Además, no se ha demostrado claramente la superioridad o la seguridad de técnicas alternativas para mantener la volemia de los pacientes, como la hemodilución normovolémica aguda prequirúrgica, la autodonación de derivados de la sangre o el salvamento intraoperatorio de glóbulos rojos. (6)

La anestesia total intravenosa (Total Intravenous Anesthesia, TIVA) es una técnica de anestesia general en la cual se administra, por vía intravenosa exclusivamente, una combinación de medicamentos en ausencia de cualquier agente anestésico inhalado, incluido el óxido nitroso. (7)

Los principios de la anestesia total intravenosa datan de 1628 cuando William Harvey describió la circulación sanguínea. Doscientos años después Alexander Wood, con el invento de la aguja y la jeringa, administró morfina intravenosa a su esposa que padecía cáncer incurable. Con el surgimiento del tiopental en 1934, la anestesia intravenosa se popularizó. En 1957 se impulsó el desarrollo de medicamentos con inicio y fin de acción rápidos; así surgieron, en 1980 el propofol, y en 1993 el remifentanilo. Con estos medicamentos se inició la transición entre una forma de administración farmacéutica a una farmacocinética. Con la creación de herramientas como los potenciales evocados en 1989 y el BIS (Bispectral Index) en 1990, comenzó el concepto de la administración de medicamentos, no sólo basado en sus principios farmacocinéticos, sino también en sus principios farmacodinámicos, conceptos que hacen de la anestesia total intravenosa una técnica costo – eficiente y segura. (8)

La TIVA ofrece múltiples ventajas que justifican su uso. En el paciente suprime

satisfactoriamente su respuesta al estrés, disminuyendo el riesgo de eventos cardiovasculares adversos, tromboembolismo, depresión inmunológica, traslocación bacteriana, infecciones, diseminación tumoral, entre otras. La introducción de los modelos farmacocinéticos, la gran predictibilidad para el mantenimiento y finalización de la anestesia, así como el suave y lúcido emerger de la anestesia, convierten a la TIVA en una técnica cada vez más utilizada por los anestesiólogos en todo el mundo. La TIVA es la técnica de elección en diversos procedimientos: en anestesia pediátrica por su capacidad de evitar la neurodegeneración apoptótica; en anestesia geriátrica porque previene el deterioro cognitivo post-operatorio; en neuro anestesia porque no aumenta el flujo sanguíneo cerebral, no produce neuroinflamación ni daño neurológico; en procedimientos de fertilidad ya que los gases anestésicos y los anestésicos locales afectan la implantación; y, por último, en anestesia oncológica porque hay evidencia de disminución de metástasis para cáncer de mama y colon. (9) Se ha estudiado la acción in vitro de algunos agentes hipnóticos intravenosos. El propofol tiene un efecto inmunomodulador, relacionado con pocas alteraciones inmunológicas, disminuye la migración celular tumoral, pero no la fagocitosis, además de que posee un efecto antioxidante; por otro lado, aumenta la producción de prostaglandina E2 (PGE2), preserva la inmunidad celular y disminuye el factor inducido por la hipoxia.

El mantenimiento de la homeostasis resulta del metabolismo energético partiendo de diversos estímulos que promueven la liberación de sustancias denominadas marcadores de la respuesta al estrés o de la respuesta del organismo a la lesión quirúrgica. En 1914 Cannon demostró que tras una lesión existía una alteración neuroendocrina y el organismo reaccionaba a la cirugía con una respuesta específica. Cuthberston en 1932 concluyó que la pérdida de nitrógeno que seguía a la acción quirúrgica era fruto de una respuesta metabólica del organismo a dicha agresión. El concepto de estrés fue introducido en medicina en 1936 por Hans Selye que lo definió como “el estado que se manifiesta por un síndrome específico

consistente en todos los cambios inespecíficos inducidos dentro de un sistema biológico”. La respuesta a una lesión no solo incluye una interrelación compleja de sustancias entre el eje hipotálamo – hipófisis, el sistema nervioso autónomo y el sistema hormonal clásico, sino también implica mediadores que pueden tener acciones locales y sistémicas, productos de células del endotelio vascular e incluso sustancias intracelulares de células aisladas. (10)

Cualquier estímulo estresante o agresión determina una reacción del organismo que tiene como objetivo restaurar la homeostasis o contrarrestar la amenaza mediante cambios fisiológicos y/o de conducta. A estos cambios se les denomina respuesta de adaptación. Ya en 1946 Long evidenció que la estimulación del sistema neuronal aferente producía una compleja respuesta endocrina que incluía un aumento de los niveles plasmáticos de ACTH y cortisol. Tras una intervención de cirugía mayor o un traumatismo considerable, los niveles de cortisol aumentan hasta 5 veces su valor normal manteniéndose elevados en función de la intensidad de la agresión. Por lo tanto, el cortisol va a ser una hormona fundamental en la respuesta neuroendocrina al estrés; desvía la utilización de la glucosa de los músculos al sistema nervioso central, facilita la acción de las catecolaminas (manteniendo así la estabilidad hemodinámica durante el estrés quirúrgico), además previene la reacción excesiva del sistema inmunológico ante la lesión. (11)

Las situaciones de estrés, entre las que se encuentran la cirugía, la hipoglicemia, la hiperglicemia, la hemorragia, trauma, infección, entre otros, estimulan la liberación aguda de hormona adrenocorticotropa (ACTH), y paralelamente la de cortisol, debido en parte a un aumento de la liberación de factor liberador de corticotropina (CRH). En un Hospital Universitario en Granada, España, en 1999, se realizó un estudio prospectivo en 33 pacientes pediátricos entre 5 y 14 años de edad, sometidos a procedimiento quirúrgico. El objetivo fue la cuantificación del estrés quirúrgico (evaluado según la escala de Oxford), mediante la medición en

los cambios en concentración plasmática de ACTH, beta – endorfinas y cortisol. En contraste con lo sucedido en niños, en quienes existe un patrón de normalización precoz de las beta – endorfinas a las 24 horas post – intervención, en adultos la respuesta al estrés continúa durante varios días después de la agresión. Las conclusiones del estudio afirman que la agresión quirúrgica provoca la activación del eje hipófiso – suprarrenal, cuantificable mediante la elevación estadísticamente significativa de las hormonas ACTH, beta – endorfinas y cortisol. La determinación plasmática exacta de ACTH es difícil debido a su inestabilidad y bajas concentraciones. A diferencia de ACTH, el cortisol se muestra más accesible a su determinación por su mayor estabilidad en plasma. En este estudio se concluyó que el cortisol se muestra como un índice fiable de la cuantía del estrés quirúrgico. (12)

El estrés quirúrgico se considera como una respuesta inconsciente al daño tisular expresada por cambios autonómicos, metabólicos y hormonales que siguen a la injuria o al trauma. La respuesta endocrina al estrés quirúrgico está caracterizada por un incremento en la secreción de hormonas pituitarias y activación del sistema nervioso simpático. Además, también está implicado el sistema opioide endógeno (beta – endorfinas). El hipotálamo tiene un efecto coordinador central sobre la respuesta endocrina: impulsos aferentes estimulan la secreción de factores hipotalámicos liberadores, que a su vez estimulan la hipófisis produciendo secreción de propiomelanocortina (POMC), prolactina, vasopresina y hormona del crecimiento.

Los efectos inmuno – moduladores de los anestésicos *in vitro* fueron demostrados desde hace más de 100 años. Los anestésicos modifican la función inmunitaria al reducir la respuesta de estrés y ejercer un efecto directo sobre las células inmunológicas. Algunas investigaciones han demostrado que la respuesta proinflamatoria se ha visto atenuada cuando se han utilizado técnicas de anestesia general endovenosa pura. Estudios *in vitro* han demostrado que el propofol tiene

efectos antiinflamatorios, ya que altera funciones como la quimiotaxis, la fagocitosis y la oxidación. En estudios *in vivo* reduce la fagocitosis de los neutrófilos y macrófagos, así como la capacidad sobre el estímulo oxidativo de los neutrófilos. Opioides como el fentanil, Sufentanilo suprimen la respuesta metabólica y endocrina.

Se ha sugerido que se requieren la activación y diferenciación de las células T auxiliares para la inmunidad peri operatoria anti-tumor y anti-infección. Un estudio evaluó la acción del propofol comparándolo con el isoflurano en la activación y diferenciación de estas células en pacientes sometidos a lobectomía por cáncer pulmonar de células no pequeñas. Se concluyó que la anestesia con propofol no solo potencializa la expresión del coestimulador CD28 (molécula coestimuladora que promueve la diferenciación y activación de células T auxiliares), sino que también incrementa el índice INF-gamma/IL-4, iniciando la activación de las células T auxiliares y promoviendo la diferenciación a células Th1. (13)

El conocimiento de la respuesta fisiológica a la agresión producida por el trauma anestésico – quirúrgico brinda la capacidad de tratamiento efectivo en caso de complicaciones, ya que ocurren cambios endocrinos, metabólicos, autonómicos, inmunológicos y hematológicos. Los impulsos nerviosos aferentes somáticos y autonómicos generados en el sitio de la lesión activan la respuesta endocrina, mientras que comienza a desarrollarse la respuesta inflamatoria e inmunitaria, mediada por hormonas y citosinas, productos de secreción de leucocitos activados, fibroblastos y células endoteliales. La respuesta ante el estrés quirúrgico se desencadena por la lesión, la pérdida aguda de sangre, el shock, la hipoxia, la acidosis, la hipotermia y el dolor. (14)

En el caso de la cirugía oncológica radical, el objetivo es la extirpación completa del tumor, con márgenes libres y sin enfermedad macroscópica residual, con la mínima manipulación tumoral posible. Paradójicamente, la cirugía oncológica

puede contribuir a la diseminación metastásica por la propia manipulación quirúrgica tumoral. Además, hay una inmunosupresión peri operatoria que facilitaría el crecimiento de micrometástasis preexistentes y la diseminación tumoral a distancia. El período perioperatorio se caracteriza por la activación de la respuesta al estrés quirúrgico, que desencadena una serie de reacciones que culminan en la inmunosupresión postoperatoria. Tres factores perioperatorios pueden desplazar potencialmente el equilibrio hacia la progresión de la enfermedad residual mínima:

- a) La cirugía, por la manipulación, libera células tumorales a la circulación, deprime la inmunidad celular, incluyendo la actividad citotóxica de las células Th1 (linfocitos T auxiliares) y las células NK.
- b) Los anestésicos generales, excepto el propofol, disminuyen la inmunidad celular.
- c) Los opioides inhiben la inmunidad celular, humoral y promueven el crecimiento tumoral. (15)

La inmunidad a la malignidad está influenciada no solo por células T CD8, sino también por la función de los linfocitos auxiliares T CD4. Varios estudios han demostrado reducción en la secreción de células Th1 en cultivos de células mononucleares de pacientes con cáncer avanzado. Se ha reportado que el equilibrio entre las células Th1/Th2 es influenciado por la respuesta inmune a las células tumorales y por el estrés quirúrgico. Los pacientes con cáncer muestran un balance perioperatorio anormal de Th1/Th2, predominando una respuesta inmune de tipo Th2. (16)

Opioides intravenosos como morfina, codeína y fentanilo, así como anestésicos volátiles como el isoflurano, han demostrado propiedades inmunosupresoras como supresión de las células asesinas naturales o natural killer (NK). Agentes

anestésicos intravenosos como ketamina, tiopental también suprimen la actividad de las células NK.

Las técnicas anestésicas regionales pueden inhibir parte de la respuesta neuroendocrina producida por la cirugía por su efecto sobre la inmunidad mediada por células no específicas, ésta técnica anestésica influye en los efectos a largo plazo de la cirugía oncológica en 3 aspectos. Primero, puede atenuar la inmunosupresión intrínseca de la cirugía. Segundo, pacientes con anestesia regional no requirieron tanto opioide, evitando por tanto los efectos inmunosupresores que acompañan al manejo con opioides. Tercero, la combinación de terapia de anestesia general y regional, tiende a disminuir los requerimientos de anestésicos inhalados. Los efectos inmunosupresores de la anestesia y analgesia regional pueden ser menores que los causados por opioides intravenosos o anestesia general. Por tales ventajas, el uso de anestesia regional ha incrementado principalmente en cirugía oncológica aunque faltan más estudios que lo sustenten. Se requieren más estudios clínicos para esclarecer el impacto de la anestesia regional en el sistema inmune de los pacientes oncológicos sometidos a tratamiento quirúrgico. (17)

Uno de los aspectos perioperatorios que más interés ha despertado es el relacionado con las alteraciones que aparecen en la respuesta defensiva del organismo durante el procedimiento anestésico – quirúrgico. El trauma, quemaduras de importancia y la cirugía mayor inducen una variable supresión de la respuesta inmunitaria. En general, la cirugía y la anestesia inducen una depresión inmunitaria. Con el trauma, existe un importante aumento en la síntesis y secreción de mediadores inflamatorios, incluyendo al factor de necrosis tumoral (TNF), interleucina 1 (IL-1), interleucina 6 (IL-6) e interleucina 8 (IL-8). Estas citosinas son importantes en la patogenia de las alteraciones hemodinámicas y lesiones celulares que pueden dar lugar a disfunción en diferentes órganos. En la cirugía mayor es conocida la depresión de la función celular T que está

relacionada con el grado de lesión. Los avances en la cirugía suponen una actuación cada vez más agresiva por parte del anestesiólogo, con una monitorización más invasiva, más fármacos (a veces de conocido efecto inmunosupresor) y otros procedimientos de efecto incierto (transfusiones, injertos) que pueden repercutir negativamente en los mecanismos de defensa del paciente.

Las técnicas loco regionales no están exentas de alteraciones en la respuesta inmune general. Rem y colaboradores en 1980, encontraron que la anestesia epidural combinada con anestesia general previene la linfopenia y reduce la granulocitosis postoperatoria en un 40%, con menor elevación de las catecolaminas y el cortisol séricos. Así, dicha técnica evitaría la inmunosupresión postoperatoria. Varios autores aconsejan las técnicas loco regionales en pacientes con inmunodeficiencias. La combinación de anestesia loco regional con anestesia intravenosa total con propofol resulta de especial interés desde el punto de vista inmunológico: la respuesta sistémica neuroendocrina estaría más atenuada, habría un menor o inexistente efecto depresor sobre los linfocitos, así como ausencia de efecto deletéreo sobre la capacidad anti infección de los macrófagos.

(18)

En una persona sana, los mecanismos epigenéticos son responsables de la estabilidad y expresión del ácido desoxirribonucleico (DNA) para la regulación de la metilación de regiones específicas de DNA. Sin embargo, mecanismos epigenéticos también son reconocidos como factores patogénicos en varias formas de cáncer. Específicamente, el incremento en los niveles de metilación puede desactivar los genes supresores tumorales y permitir así la progresión del cáncer. En estos casos, la disminución en los niveles de metilación puede ser de beneficio terapéutico. Una nueva clase de agentes quimioterapéuticos se han diseñado para demetilar el DNA tumoral, el prototipo es el 5-aza-2'-deoxycitidina (DAC). Se realizó un estudio en la Universidad Médica de Innsbruck, Austria con el objetivo de conocer el efecto de los anestésicos locales lidocaína, bupivacaína y

ropivacaína en la metilación en células tumorales, y su efecto sobre DAC. Al final se concluyó que a dosis clínicamente relevantes, la lidocaína y la bupivacaina (pero no ropivacaina), tienen efectos de demetilación sobre las células de cáncer de mama in vitro. Además, cuando se combinan, la lidocaína y DAC exhiben efecto de demetilación aditivo. (19)

La anestesia regional es una excelente opción como técnica anestésica, por lo que se debería considerar siempre que no exista ninguna contraindicación, puesto que ofrece un excelente control del dolor y disminuye el estrés quirúrgico, inhibiendo las vías simpáticas eferentes y de los arcos reflejos neurales (14,15). Se ha comprobado una disminución en la liberación de las siguientes hormonas: adrenocorticotrópica (ACTH), cortisol, renina angiotensina–aldosterona, catecolaminas y vasopresinas, ante estímulo quirúrgico. (16) Asimismo, el bloqueo selectivo de la inervación simpática a nivel cardíaco se logra casi por completo con la analgesia torácica peridural (TEA). (14) También se ha demostrado una menor tasa de complicaciones a nivel pulmonar, como tromboembolia pulmonar, debido al efecto positivo (hemorreológico) en el sistema de coagulación. (17) Algunos estudios, como el de Christofer L. Wu, han reportado una disminución de la mortalidad en pacientes sometidos a cirugía abdominal en quienes se manejó anestesia mixta y analgesia peridural. (18)

En 2005 se publicó una continuación del estudio CORTRA, en la que se confirmó una reducción de la mortalidad de 21% a los 30 días en pacientes operados bajo bloqueo neuroaxial, así como una menor incidencia de trombosis venosa profunda, embolismo pulmonar y disminución del sangrado perioperatorio. (19)

Entre los primeros en publicar resultados que relacionaban la técnica anestésica con una disminución en la mortalidad en pacientes oncológicos están Exadaktylos y col. (20) quienes realizaron un estudio retrospectivo en pacientes con cáncer

de mama, cuyos resultados sugieren un periodo libre de enfermedad mayor en pacientes manejadas con anestesia y analgesia paravertebral, en comparación con las manejadas con anestesia general y analgesia intravenosa. Este mismo efecto benéfico se observó en los pacientes con cáncer de colon sin metástasis cuando se les implementó un bloqueo peridural.

La disminución en la mortalidad es multifactorial; sin embargo, la supuesta asociación con una técnica regional se podría deber a la disminución en el estrés quirúrgico, pues desempeña un papel fundamental. No obstante, todavía no existe la suficiente evidencia para afirmar que la disminución de la mortalidad se debe directamente a la elección de una técnica anestésica. (21)

Existen múltiples técnicas y fármacos para causar hipotensión controlada, aunque no se puede mencionar cual es la más ideal para realizar esta técnica hay varias opciones para llevar al paciente a este estado circulatorio, entre las técnicas más usadas es la anestesia neuroaxial ya sea epidural o raquídea, estas dos técnicas actúan sobre el sistema autónomo bloqueando la respuesta simpática, las desventajas que existen es la poca correlación entre las dosis y el grado de hipotensión que pueden ocasionar, existen muchos estudios que colocan a la anestesia epidural como la mejor opción para control de cifras de tensión arterial y disminución de sangrado intraoperatorio.

Otra opción son los agentes inhalados como el isoflurano y el sevoflurano que a dosis habituales ocasionan hipotensión arterial leve a moderada, la desventaja que tienen estos agentes que al aumentar dosis de estos medicamentos aumenta la hepato y nefrotoxicidad por lo que se recomienda la adición de otros medicamentos hipotensores.

Los fármacos opiáceos son otra alternativa para causar disminución de la tensión arterial por el bloqueo de la transmisión simpática y bradicardia que ocasionan, su

asociación con medicamentos inhalados o profol ha comprobado en ensayos clínicos disminuir el sangrado transquirurgico por disminución del flujo regional lo que ha permitido que no haya necesidad de asociar otros medicamentos hipotensores.

### **Compuestos vasodilatadores.**

**Nitroprusiato de sodio:** Se utiliza desde 1950 y es el agente hipotensor de referencia. Por su efecto vasodilatador directo sobre los vasos de resistencia y capacitancia reduce el retorno venoso y causa dilatación arterial. Aunque posee acción de inicio muy rápido y duración breve, se asocia con desventajas importantes: inducción de taquifilaxia, hipertensión arterial de rebote, disfunción plaquetaria, hipertensión intracraneal y toxicidad por sus metabolitos (cianuro y tiocianatos). En consecuencia, las dosis máximas recomendadas son 1.5 mg/kg cuando se emplea en bolo y 8 µg/kg/min, en infusión continua. El agregado de propranolol o de captopril como medicación preanestésico permite reducir la dosis de nitroprusiato en 70%.

**Trinitrato de glicerol:** Induce dilatación directa de los vasos de capacitancia, con disminución del retorno venoso y del gasto cardíaco. Si bien no causa los efectos adversos del nitroprusiato y se ha demostrado que reduce la hemorragia intraquirúrgica y la necesidad de transfusiones, se requiere control cardiovascular estricto, dado que puede inducir isquemia coronaria si el volumen de sangre es reducido.

**Adenosina:** La relación riesgo/beneficio de este agente es una de las más favorables, dado que produce vasodilatación directa, dependiente de la dosis, posee vida media breve y es eficaz para controlar la hemorragia. Sus limitaciones se relacionan con su costo elevado, la necesidad de asociarla con dipiridamol (que

inhibe su metabolización) y el riesgo de broncoespasmo, al estimular la liberación de histamina; además, afecta la autorregulación de la circulación cerebral.

**Alprostadil:** Su vida media permite la administración en infusión continua. Induce vasodilatación por acción directa sobre los vasos de capacitancia y posee efecto cronotrópico negativo sobre la conducción intracardíaca. Dado que no modifica el flujo cerebral se ha empleado en neurocirugía, pero sus eventos adversos pueden ser graves, como la inducción de apnea.

Antagonistas de los canales de calcio. Aunque con diferencias en su acción sobre el tono vascular, el miocardio y el sistema de conducción cardíaco, el diltiazem se ha empleado eficazmente como medicación complementaria en intervenciones de la columna vertebral, mientras que la nicardipina se utilizó en cirugía ortopédica en niños.

**Fenoldopam:** Es un agonista de los receptores dopaminérgicos  $D_1$  que causa vasodilatación y reducción de la PA, sin afectar la función renal. Aunque los estudios publicados indican que es bien tolerado como hipotensor, no se ha determinado su eficacia para controlar la hemorragia intraquirúrgica.

### **Inhibidores del SNA.**

**Camsilato de trimetafán:** Al bloquear la transmisión sináptica en los ganglios nerviosos simpáticos no induce hipertensión arterial de rebote; posee efecto mínimo sobre la presión intracraneal. No obstante, su utilidad en neurocirugía se ve limitada por prolongación del efecto del curare, y deben considerarse los riesgos asociados con el bloqueo parasimpático.

**Clonidina:** Es un agonista de los receptores adrenérgicos  $\alpha_2$  en el sistema nervioso central; su empleo permite reducir la dosis y los efectos adversos de

otros agentes (isoflurano, labetalol, alprostadi), pero su efecto es impredecible y prolongado.

**Labetalol:** Produce disminución de la frecuencia cardíaca al actuar como antagonista de los receptores adrenérgicos  $\beta$  y vasodilatación al bloquear los  $\alpha_1$ . Su uso presenta muchas limitaciones debido al inicio lento de su efecto y al riesgo de afectación de la conducción intracardíaca, insuficiencia cardíaca y broncoespasmo.

**Esmolol:** Con acción de inicio más rápido y menor duración que el anterior, posee efecto antagonista sobre los receptores adrenérgicos  $\beta_1$ , ha proporcionado un campo quirúrgico más óptimo, pero el perfil de seguridad es más desfavorable, comparado con la anestesia con remifentanilo.

### **Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.**

El **captopril** y el **enalapril**: son los únicos fármacos de esta clase evaluados como medicación complementaria para producir hipotensión controlada. Debido a sus características farmacocinéticas (efecto prolongado) se han empleado sólo como agentes preanestésicos, para bloquear la respuesta del SNA inducida por los vasodilatadores y reducir la dosis de nitroprusiato de sodio. El captopril, combinado con fentanilo y propofol, permite reducir la hemorragia y mejorar la calidad del campo quirúrgico.

**El sulfato de magnesio:** es otro de los medicamentos que se han utilizado para causar hipotensión debido a su acción estabilizadora de membrana y al mecanismo de inhibición que tiene sobre el metabolismo del calcio y recaptación de adrenalina y noradrenalina.

**La dexmedetomidina:** es un medicamento alfa 2 agonista que ha venido a

revolucionar la inducción de hipotensión controlada por su acción central, causar bradicardia y su efecto vasodilatador, además de causar analgesia y disminuir requerimiento de otros anestésicos inhalados y endovenosos.

La complicación principal del descenso de la presión arterial es la hipoperfusión de tejidos con circulación terminal, con la consiguiente hipoxia, al emplear fármacos que inhiben la autorregulación vascular y la mediada por el SNA. Los trabajos iniciales sobre la hipotensión controlada no hallaron incremento de la mortalidad de los pacientes; al considerar la morbilidad relacionada con los órganos vitales (cerebro, corazón, riñón, hígado y vasos esplénicos), se notificaron casos de complicaciones neurológicas y anuria, con incidencia variable. La bibliografía más reciente no indica la existencia de contraindicaciones para el uso de hipotensión controlada, aunque es posible que los individuos con antecedente de arteriopatía (coronaria, cerebral, periférica o renal), hipovolemia o anemia presenten cierto grado de deterioro funcional posquirúrgico. La presencia de hipertensión arterial tampoco excluye su empleo, aunque deben tenerse en cuenta los efectos de la medicación antihipertensiva y su interacción con los agentes para inducir hipotensión controlada.

Entre las ventajas del uso de la hipotensión es el control de la hemorragia transquirúrgica, se destaca la menor necesidad de realizar transfusiones de sangre alogénica o autóloga, con el riesgo que conllevan las primeras de transmisión de infecciones, reacciones de hipersensibilidad y otras complicaciones, y el costo elevado de las últimas. Además, no se ha demostrado claramente la superioridad o la seguridad de técnicas alternativas para mantener la volemia de los pacientes, como la hemodilución normovolémica aguda prequirúrgica, la autodonación de derivados de la sangre o el salvamento intraoperatorio de glóbulos rojos.

## DISEÑO METODOLÓGICO.

**Tipo de Estudio:** Descriptivo, observacional y prospectivo.

**Área de Estudio:** El presente estudio se realizó en el área de Sala de operaciones, de Julio a Diciembre del 2016 en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez.

**Universo:** Todos los pacientes programados para cirugías oncológicas radicales abdominales.

**Muestra:** Por tratarse de una serie de casos, no se calculó la muestra. Se incluyeron a todos los pacientes oncológicos programados para cirugías radicales intra abdominales durante el periodo de julio a diciembre del 2016 y que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, que autorizaron su participación mediante la firma del consentimiento informado durante la valoración pre anestésica, se registraron en forma consecutiva.

### **Criterios de Inclusión:**

- a. Que paciente acepte participar en el estudio, firme consentimiento informado.
- b. Pacientes ASA II - III
- c. Cirugías a realizar: Hepatectomías, gastrectomías, colectomía total, hemicolectomías, Whipple.
- d. Pacientes CHILD\_PUGH A.

### **Criterios de Exclusión:**

- a) Pacientes con alergia conocida a algunos de los fármacos anestésicos a utilizar.
- b) Pacientes con INR mayor de 1.5

- c) Pacientes con bloqueo AV de 2do. y 3er. Grado
- d) Pacientes ASA IV.
- e) Pacientes con metástasis a columna vertebral.
- f) Pacientes CHILD – PUGH B y C.
- g) Pacientes con contraindicaciones para anestesia regional.

**Criterios de eliminación:**

- a) Pacientes a los que durante el procedimiento quirúrgico se decida no realizarles procedimiento quirúrgico planeado.
- b) Pacientes con disfunción del catéter epidural.
- c) Cambio de la técnica anestésica.
- d) Interrupción de la administración de alguno de los fármacos a utilizar.
- e) Pacientes a los que no se les realice la toma de muestras de laboratorio según protocolo establecido.

A todos los pacientes incluidos en este estudio se les realizó exámenes pre quirúrgicos de biometría hemática completa, grupo sanguíneo y factor Rh, función hepática, función renal, TP y TPT, Albumina, así como 24 horas posterior a la cirugía se les hicieron controles de estos exámenes, no se pudo hacer control de pruebas de daño miocárdico por no contar en el laboratorio con esta prueba y para el paciente resulta ser económicamente caro.

**Variables de interés de estudio.**

Presión arterial media (PAM), presión venosa central (PVC), sangrado, diuresis, lactato, numero de transfusiones, marcadores de daño órgano diana, gasometría, temperatura.

## **ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para el análisis de la información se utilizó estadística descriptiva para los datos poblacionales, y análisis univariado para las variables cuantitativas. Se calculó la media y la desviación estándar (DE).

### **Descripción del Método.**

El presente estudio, una serie de casos que incluyen a todos los pacientes sometidos a cirugías oncológicas radicales abdominales durante el período de julio a diciembre del 2016. El procedimiento anestésico se hizo de la siguiente manera: a su ingreso a sala, se realizó una revaloración preanestésica directa y se procedió a monitoreo no invasivo de Frecuencia Cardíaca, Tensión arterial, Electrocardiografía y pulsoximetría con monitor EDAM IM8. Se administró premedicación con cefazolina 2gr iv, dimenhidrinato 50mg iv, dexametasona 8 mg iv, ondansetron 8 mg 30 minutos previo a cirugía y midazolam 1,5mg iv en sala de operaciones, se colocaron O<sub>2</sub> por puntas nasales a 2 lt/min con paciente en decúbito lateral o sentado previa asepsia y antisepsia de región torácica y lumbar, se llevó a cabo bloqueo epidural en el espacio intervertebral T8 - T9, T9 – T10, se administró de 10 a 12 ml de Ropivacaina al 1%, luego se coloca catéter epidural cefálico a 3 a 4 cm en espacio epidural, se prueba con 1 cc de solución salina al 0,9 % la adecuada permeabilidad del catéter. Posteriormente y con paciente en decúbito supino, se procedió a la inducción de la anestesia general con fentanilo a 2mcg x kg, propofol a 1.5 mg x Kg y pancuronio a 0,08 mg x Kg, lidocaína 1 mg x kg. Se realiza Intubación orotraqueal con tubo endotraqueal Mallinckrodt números 7.0 y 7.5 en mujeres y números 8.0 y 8.5 en hombres mediante laringoscopia directa con laringoscopio de Macintosh hoja numero 3 o 4. Los parámetros

ventilatorios se ajustaron a requerimientos de volumen corriente de 7ml/kg/min en modo control volumen, PEEP de 5, frecuencia respiratoria que mantenga CO<sub>2</sub> tele espiratorio de 35-40 y fiO<sub>2</sub> partiendo de 40% que mantenga spO<sub>2</sub> mayor a 95% con máquina PENLON PRIMA 460 o SPACELABS HEALTH CARE.

El mantenimiento de la anestesia se hizo con perfusión de propofol a 100 a 150 mcg/kg/min y fentanilo 1 a 2 mcg/kg/hr i.v. con bomba de infusión LIFEPUMB y se suspendió el propofol 15 minutos antes de terminar la cirugía y el fentanilo tomando en cuenta el tiempo de vida medio sensible al contexto. Se administraron bolos de pancuronio a dosis 0,04mg/kg a partir de los 90 minutos de la inducción de ser necesario, cabe hacer la mención que en nuestro hospital no contamos con neuroestimulador para poder monitorizar la relajación neuromuscular.

Simultáneamente, se instauró infusión con bomba LIFEPUMB de Ropivacaina epidural 3 a 5 ml/hora a concentración de 0,5% la que se suspenderá 30 minutos antes de terminar la cirugía y se cambiará a infusión continua de ropivacaína por catéter epidural a dosis analgésica al 0.125% durante la estancia en la unidad de cuidados post-anestésicos.

En caso de hipotensión severa se usaron medicamentos vasoconstrictores, tipo efedrina bolos de 5 mg.

Se realizaron medidas anti hipotermia colocando guata en brazos y piernas, gorro de tela en cabeza, y calentando soluciones a pasar por vía intravenosa. Se colocaron medias compresivas en miembros inferiores para disminuir riesgo de tromboembolismo pulmonar.

Posterior a la inducción anestésica se procedió a colocar catéter en la arteria radial para monitoreo invasivo, se preparara solución heparinizada 2,5 unidades por cc para mantener permeable catéter de presión arterial invasiva, se realizó medida de PVC en catéter venoso central preinstalado con monitor EDAM IM8

cada 30 minutos, se colocó sonda esofágica para medir temperatura, se monitorizó la capnografía, se colocó sonda Foley a derivación abierta para control de diuresis transanestésica. Se realizó control gasométrico arterial y venoso al inicio de la cirugía, en el transquirúrgico y en el post-quirúrgico inmediato.

El manejo hídrico a 5ml/kg/hr con solución Hartman o solución salina isotónica, con reposición en caso de hemorragia 1:3 con soluciones cristaloides, 1:2 en caso de tener coloides y 1:1 con concentrado eritrocitario y plasma. Además se realizaron ajustes en el aporte hídrico tomando en cuenta también parámetros hemodinámicos, gasométricos y gasto urinario.

Durante la resección de la pieza se mantuvo PVC entre 0 y 5 mmHg. Posterior a la resección y control de sangrado, se reanimo hídricamente en base a metas y gasometría.

Se realizó hoja de balance de ingresos y pérdidas durante toda la cirugía y la anestesia.

La emersión anestésica se buscó por lisis metabólica de medicamentos y en caso necesario por reversión para el pancuronio con la administración de neostigmina a dosis de 50mcg/kg/iv.

Se valoró el destino del paciente a su egreso de salón operatorio según su estado clínico y gasométrico a Unidad de Recuperación postanestésicos o Unidad de terapia Intensiva y de ser necesario bajo intubación orotraqueal.

Se dejó infusión continua de Ropivacaina por catéter epidural a dosis analgésica al 0,125% durante la estancia en unidad de cuidados postanestésicos.

Se valoró con la escala visual del dolor al ingreso a unidad de cuidados pos anestésicos a las 4, 8, 12 y 24 horas después de la cirugía.

## RESULTADOS

De los 17 pacientes que inicialmente cumplieron los criterios de inclusión manejados entre julio y diciembre del 2016, a 3 no se les realizó el procedimiento quirúrgico planteado porque al laparotomizar los tumores que presentaban no tenían abordaje quirúrgico o presentaban metástasis a otros órganos y peritoneo.

El total de pacientes estudiados fueron 14, de los cuales 9 corresponden al sexo masculino para un 64.29% y 5 del sexo femenino para un 35.31 %. Con respecto al estado civil el 57.1 % (8) eran casados, el 28.6 % (4) eran solteros y el 14.3 % eran viudos (2). Según la procedencia: corresponde al área rural el 64.28% (9) y el 35.71% (5) para el área urbana. En cuanto a la escolaridad el 71.42 % (10) tenían un nivel de educación primaria, el 21.42% (3) educación secundaria y el 7.14% (1) con un nivel educacional bachiller. Con respecto a la edad, encontramos como edad mínima 18 años y edad máxima 76 años, siendo la edad promedio de 54,36 años; la talla promedio encontrada fue de 1,62 metros; en cuanto al peso se encontró un peso promedio de 66,57 kg, siendo el peso mínimo de 45 kg y el peso máximo de 80 kg; con un IMC promedio de 25,14 Kg/m<sup>2</sup>, siendo el valor mínimo de IMC de 21 kg/m<sup>2</sup> y el valor máximo de IMC de 31 kg/m<sup>2</sup> (tabla 1,2) (grafico 1,2,3,4,5,6).

En cuanto al sangrado transoperatorio encontramos un valor mínimo de 100 cc de pérdidas hemáticas y un valor máximo de 500 cc durante la cirugía, con un promedio de pérdidas de 310 cc. A ningún paciente se le transfundió hemocomponente durante el procedimiento quirúrgico. La restitución hídrica fue la único que se utilizó, siendo el valor mínimo de 600 cc y un valor máximo de 3000 cc, con un promedio de restitución hídrica de 2028 cc (tabla 3).

Con respecto a las constantes hemodinámicas encontramos que la frecuencia cardiaca mínima fue de 55 latidos por minutos, una máxima de 110 latidos por

minutos con un promedio de 82,5 latidos por minutos. La presión arterial sistólica mínima fue de 75 mmHg, la máxima de 150 mmHg siendo el promedio de mmHg. La presión arterial diastólica mínima fue de 40 mmHg, la máxima de 100 mmHg con un promedio de mmHg. La presión arterial media mínima menor fue de 50 mmHg, una mínima mayor de 75 mmHg. Encontrando una presión arterial media máxima menor de 70 mmHg y máxima mayor de 90 mmHg, con promedio mínimo de 60 mmHg y un promedio máximo de 83 mmHg. (Tabla 10).

Se obtuvieron valores de presión venosa central inicial mínimo de 12 cmH<sub>2</sub>O, máximo de 16 cmH<sub>2</sub>O y un promedio de 13.71 cmH<sub>2</sub>O. Valores de presión venosa central durante el transquirurgico encontramos valor mínimo de 5 cmH<sub>2</sub>O, valor máximo de 9 cmH<sub>2</sub>O y valor promedio de 6.64 cmH<sub>2</sub>O. Valores de presión venosa central al finalizar la cirugía mínimo de 4 cmH<sub>2</sub>O, máximo de 10 cmH<sub>2</sub>O y promedio de 8.86 cmH<sub>2</sub>O. (Tabla 3).

De los 14 pacientes incluidos en el estudio el 93 % (13) pasaron a sala de recuperación postanestésicos al finalizar la cirugía y solamente un paciente (7%) paso a unidad de cuidados intensivos, siendo este paciente el que presento mayor sangrado, mayor tiempo anestésico-quirúrgico y siendo la cirugía cruenta y más radical, este paciente no necesito ventilación mecánica en el postquirúrgico (Grafico 7).

En relación al diagnóstico: el cáncer de estómago fue el más frecuente con un 21.43%, el cáncer de lóbulo hepático izquierdo 14.29%, el cáncer de vesícula biliar 14.29 %, el cáncer neuroendocrino de páncreas el 14.29%, el cáncer de duodeno el 7.14 %, el cáncer de páncreas el 7.14%, el cáncer de colon 7.14 %, el cáncer de lóbulo hepático derecho 7.14 % y masa hepática que involucra ambos lóbulos 7.14%. En relación a las cirugías realizadas: el 21.43 % corresponde a gastrectomía total más esófago yeyuno anastomosis; la Hepatectomia izquierda representó el 14.29%; la cirugía de whipple constituyo el 14.29%; la

pancreatectomía total el 7.14%; la cuña hepática más colecistectomía el 7,14%; la hemicolectomía el 7.14%; la pancreatectomía total más esplenectomía más colecistectomía el 7.14%; la hepatectomía izquierda reglada más colecistectomía representó el 7.14% y la hepatectomía menor más colecistectomía más linfadenectomía de hilio hepático el 7,14%. (Tabla 4, 5), (gráficos 8)

En cuanto a la evaluación del dolor postquirúrgico, la valoración de la escala visual análoga del dolor nos mostró datos de mucho interés y significado clínico, el paciente que presento mayor dolor tuvo un dolor moderado según la escala visual análoga y lo presento a las 12 horas de postquirúrgico, el resto de pacientes que representa a la gran mayoría, en el 93 %, la escala del dolor se mantuvo en 0 lo que representa pacientes sin dolor (ver cuadro 6).

El tiempo anestésico promedio fue de 4 horas y 54 minutos, siendo el tiempo mínimo de anestesia de 2 horas y 20 minutos y el tiempo máximo de anestesia de 6 horas y 30 minutos. La diuresis mínima durante el transquirúrgico fue de 210 cc, máximo de 1000 cc, con un promedio de 490 cc transquirúrgico, el valor promedio de diuresis fue 4,90 ml/kg/hr. La temperatura promedio transquirúrgica fue de 35,5 grados centígrados y postquirúrgica de 35,8 grados centígrados. (Tabla 3)

El promedio de los niveles de enzimas hepáticas, creatinina, lactato y hematocrito no mostraron variaciones significativas en los resultados postquirúrgicos comparados con el pre quirúrgico. (Tabla 7), (Grafico 9,10,11).

Los resultados de gasometrías arterial y venosa pre, trans y postquirúrgicos nos demuestran que no hubo variaciones significativas en cuanto a los parámetros metabólicos, y de perfusión tisular (Tabla 8,9)

Se pudo observar que no fue necesario la ventilación mecánica en el postquirúrgico en ninguno de los pacientes del estudio, así mismo no se presentaron complicaciones de índole anestésica, el emerger de la anestesia fue suave y al aplicar el test de valoración al final de la anestesia, valoración de

Aldrete, este fue en una escala de 8-9 de 10 puntos en la totalidad de los pacientes en estudio.

Al valorar la condición del egreso hospitalario en los pacientes en estudio se observó, que en el 93 % el egreso fue por alta hospitalaria y en el 7 % el egreso fue por fallecimiento, siendo este la paciente que ingreso a unidad de cuidado intensivo en el postquirúrgico inmediato, falleciendo al mes de la cirugía.( Grafico 12).

La concentración plasmática al final de la cirugía de Fentanilo muestra valores en niveles de analgesia y con ventilación espontanea, el nivel mayor muestra valor 2 ng/ml. El cálculo se realizó tomando en cuenta los modelos farmacocinéticas establecidos para FENTANILO, tomando en cuenta peso del paciente, tiempo anestésico, dosis, concentración plasmática, volumen de distribución y aclaramiento plasmático. (Tabla 10), (Grafico 13).

## DISCUSIÓN

Desde que en los años 80 Francis y Sentón, demostraron que las transfusiones sanguíneas alogénicas estimulaban el desarrollo tumoral en ratas y Gantt sugiriera que las transfusiones alogénicas podrían ser beneficiosas para el receptor de un trasplante renal al producir un estado de inmunosupresión y en consecuencia podrían tener un efecto adverso en los pacientes con cáncer; han sido muchos los autores que se han interesado por el tema, aunque es escasa la bibliografía en lo concerniente a la transfusión sanguínea alogénica en pacientes con neoplasias del ámbito de abdomen así como estudios randomizados sobre los efectos adversos que esta produce.

Es por todo esto, por lo que se deben de poner en marcha mecanismos de ahorro de hemoderivados y actuar sobre las variables que influyen en el total de sangre transfundida.

El presente estudio de serie de casos se realizó con la asociación de dos técnicas anestésicas que han demostrado que pueden llevar al paciente a un estado de hipotensión controlada, la asociación de anestesia neuroaxial epidural más TIVA a dosis menores debido a la sinergia de la asociación de ambas, demuestra que son técnicas anestésicas muy predecibles en cuanto al comportamiento hemodinámico. La hipotensión durante el transquirúrgico es una técnica que es recomendada para disminuir el sangrado peri operatorio; el Documento Sevilla de Consenso sobre Alternativas a la Transfusión de Sangre Alogénica 2013 da como recomendación 2B el uso de técnica de hipotensión controlada en pacientes sometidos a cirugía oncológica además de recomendar terapia restrictiva de líquidos isotónicos durante el transoperatorio por las múltiples complicaciones que pueden traer consigo.

Los diagnósticos más frecuentes en este estudio fueron cáncer de estómago e

hígado con mayor prevalencia en hombres que en mujeres lo cual coincide con la incidencia y prevalencia de ambos diagnósticos a nivel mundial.

El comportamiento de los 14 pacientes que entraron en el protocolo, no demostró cambios bruscos en cuanto a las variables hemodinámicas, se comprobó que las cifras de tensión arterial tienen una relación directa con las pérdidas de sangre peri operatorias, se obtuvo un campo quirúrgico limpio que le permitiera al cirujano trabajar con comodidad, se observó que una monitorización estricta de los parámetros vitales que demuestran una adecuada perfusión tisular durante todo el procedimiento quirúrgico disminuye los requerimientos de reposición de líquidos durante el transquirurgico y transfusión de hemoderivados, además que un control estricto de parámetros metabólicos y gasométricos durante el transquirurgico, ocasiona que no se presenten datos de falla de órganos. Ninguno de los 14 pacientes recibió transfusión de sangre, solo un paciente egreso a unidad de cuidados intensivos como consecuencia del procedimiento quirúrgico que se le realizó. Esta misma paciente falleció al mes de estar ingresada en UCI.

Se observa que existe una relación directa entre el resultado de los exámenes a las 24 horas del postoperatorio y el buen control hemodinámico y reposición hídrica durante el procedimiento quirúrgico, asociado a la disminución en el sangrado durante el transoperatorio, los resultados de los exámenes de laboratorio a las 24 horas demuestran que no se presentaron valores que sugieran hipoperfusión tisular, el aumento fue muy discreto en la mayoría de los pacientes conservando una buena función de órganos evaluados, además de que las pérdidas sanguíneas se relacionan directamente con los valores de hemoglobina y hematocrito de control. El lactato también se encontró dentro de límites normales durante las muestras realizadas (al inicio, en el trans y final de la cirugía), lo que demuestra que hubo una buena perfusión tisular durante todo el procedimiento; la saturación venosa de oxígeno en todos los pacientes estuvo por encima de 65% lo que también demuestra buena perfusión tisular.

Los requerimientos de analgésicos opioides durante la cirugía disminuyeron a niveles de concentración plasmática de analgesia y de esta forma se evitan la mayoría de efectos que tienen los opioides en los pacientes oncológicos y demuestra lo beneficioso que resulta esta técnica disminuyendo cantidad total de fármacos utilizados.

El despertar anestésico fue rápido y tranquilo, lo que permitió una valoración neurológica inmediata, los pacientes fueron llevados a sala de cuidados postanestésicos con infusión de ropivacaina a dosis analgésica, lo que optimizó el manejo de dolor postoperatorio, el paciente que refirió mayor dolor en la EVD fue de 4 a las 12 horas por lo que no requirió dosis de analgesia de rescate.

Ninguno de los pacientes requirió de ventilación mecánica en el postquirúrgico.

No se presentaron complicaciones inherentes a la técnica anestésica.

## CONCLUSIONES

El abordaje del paciente con diagnóstico de enfermedad oncológica de localización abdominal al que se le plantea como tratamiento la resección tumoral representa un reto para el anestesiólogo debido a las múltiples comorbilidades y alteraciones que pueden presentar estos pacientes. Con el presente estudio se comprobó que la técnica de TIVA más anestesia peridural con infusión continua por catéter epidural de ropivacaina con monitorización invasiva y seguimiento estrecho de parámetros vitales, metabólicos y gasométricos representa una alternativa útil en el manejo de estos pacientes debido a que disminuye drásticamente el sangrado peri operatorio y con esto el número de transfusiones de elementos sanguíneos, además de disminuir requerimientos de anestésicos endovenosos, el despertar de los pacientes es rápido y lúcido lo que permite una valoración neurológica inmediata, el dolor postoperatorio fue casi nulo, el pronóstico de los pacientes en este estudio fue muy bueno ya que 13 de ellos fueron dados de alta a su casa y solo una paciente falleció por complicaciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico.

Se concluye que esta técnica es útil y muy beneficiosa en estos pacientes, ya que no solo mantiene una buena estabilidad hemodinámica, ninguno de los paciente presento sangrado superior a las perdidas permisibles peri y por consiguiente no se requirieron transfusiones sanguíneas, además se observó que el requerimiento de anestésicos endovenosos fue de dosis bajas para este tipo de cirugía, los pacientes se recuperan rápido por lo que aminora el tiempo de estancia hospitalaria. Todo esto trae consigo disminución de gastos y costos para la institución.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que en el abordaje de los pacientes que van a ser sometidos a cirugías abdominales secundarias a procesos neoplásicos abdominales se realicen bajo esta técnica anestésica empleada protocolizándola, ya que permite un buen control de la hipotensión, buena estabilidad hemodinámica, disminuye el sangrado y las transfusiones, adecuado y rápido emerger de la anestesia, mínimas o nulas complicaciones.

Realizar investigaciones en donde se comparen diferentes técnicas anestésicas con la técnica empleada en este estudio para poder valorar más ampliamente los beneficios de la hipotensión controlada e implementarlos en el sistema de salud nacional.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Campbell L, Engbers FH, Kenny GNC. Total intravenous anesthesia. *Anesthesia*, 2001; 3 (3): 109 – 119.
- 2) Tafur LA, Lema E. Anestesia total intravenosa: de la farmacéutica a la farmacocinética. *Rev Col Anest*, 2010; 38(2): 215 – 231.
- 3) Orozco R. ¿Qué ofrece la anestesia total intravenosa?. *Rev Mex Anest*, 2014; 37 (Supl. 1): S238 – S239.
- 4) Acedo Díaz – Pache MV. Estudio de la respuesta al estrés quirúrgico bajo dos técnicas anestésicas en la cirugía oncológica colo-rectal: Tesis. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina, 2002; pp. 243.
- 5) Valladares MJC. Alaminos MM. Estrés quirúrgico y activación hipófiso – suprarrenal en edad pediátrica. *Cir Pediatr*, 2000; 13 (4): 145 – 149.
- 6) Correa PJM. Estrés quirúrgico y anestesia. *Invest Medicoquir*. 2013; 5 (1): 142 – 158.
- 7) Ren XF. Li WZ. Meng FY. Lin CF. Differential effects of propofol and isoflurane on the activation of T-helper cells in lung cancer patients. *Anaesthesia*, 2010; 65: 478 – 482.
- 8) Fuentes DZ. López LS. Consideraciones de la respuesta fisiológica al estrés quirúrgico. *Rev Cub Anest y Rean.*, 2014; 13 (2): 136 – 146.
- 9) Esteve N. Ferrer A. et – al. ¿Influye la anestesia en los resultados de la cirugía oncológica? *Rev Soc Esp Dolor*, 2014; 21 (3): 162 – 174.
- 10) Ishikawa M. Nishioka M. et – al. Perioperative immune response in cancer patients undergoing digestive surgeries. *World Journal of Surgical Oncology*, 2009; 7 (7): 1 – 9.
- 11) Kaye AD. Patel N. et – al. Effect of opiates, anesthetic techniques, and other

- perioperative factors on surgical cancer patients. *The Ochsner Journal*, 2014; 14 (2): 216 – 228.
- 12) Torres SJ., Torres SJ. Sistema inmune y acto anestésico. *Gaceta Médica Boliviana*, 2010; 33 (1): 69 – 75.
  - 13) Lirk P. Hollmann W., et – al. Lidocaine and ropivacaine, but not bupivacaine, demethylate deoxyribonucleic acid in breast cancer cells in vitro. *BJA*, 2014; 113 (S1): 132 – 138.
  - 14) Grass JA: The role of epidural anesthesia and analgesia in postoperative outcome. *Anesthesiol Clin N Am* 2000;18: 407–428.
  - 15) Velickovic I, Yan J: Modifying the neuroendocrine stress response. *Semin Anesth Perioperative Med Pain* 2002;21:16–25.
  - 16) Reiz S: Coronary hemodynamic effects of general anesthesia and surgery: modification by epidural analgesia in patients with ischemic heart disease. *Reg Anesth* 1982;7:8–18.
  - 17) Kozian A: Non–analgesic effects of thoracic epidural anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2005;18(1):29–34.
  - 18) Wu CI: Correlation of postoperative epidural analgesia on morbidity and mortality after colectomy in Medicare patients. *J Clin Anesth* 2006;18:594–599.
  - 19) Schug: The effect of neuroaxial blockade on peri–operative mortality and major morbidity: an updated meta–analysis. *Anaesth Intens Care* 2005;33:675.
  - 20) Exadaktylos AK: Can anesthetic technique for primary breast cancer surgery affect recurrence or metastasis? *Anesthesiology* 2006;105:660–664.
  - 21) Lois F: Does regional anesthesia improve long–term patient outcome? *Tech Reg Anesth Pain Manag* 2008;12:203–208.

# ANEXOS

		15	30	45	15	30	45	15	30	45	15	30	45				
AGENTES																	
TEMP																	
TIEMPO →																	
DIAGNÓSTICO	PREOPERATORIO							DURACIÓN DE LA ANESTESIA									
OPERACIÓN	OPERATORIO																
	PROPUESTA REALIZADA																
MEDICAMENTOS	DOSIS/VÍA	MÉTODO Y TÉCNICA ANESTÉSICA															
A		INDUCCIÓN ___ INHALACIÓN ___															
B		MASCARILLA SI ___ NO ___															
C		CÁNULA FARÍNGEA NAS ___ ORAL ___															
D		TUBO			NAS ___ ORAL ___												
E		ENDOTRAQUEAL			CALIBRE												
F		GLOBO INFLABLE			EMPAQUE												
G		COMPLICACIONES SI ___ NO ___						CASOS OBSTÉTRICOS									
H		SANGRE Y SOLUCIONES						EXPULSIÓN DE LA PLACENTA EXPONTÁNEO _ MANUAL_									
I								RECIEN NACIDO									
J								SEXO									
K								PESO		APGAR		1 MIN		5 MIN		10 MIN	
L								TALLA									
M		TOTAL						ESTADO GENERAL AL SALIR DEL QUIRÓFANO APGAR									
ANESTESIÓLOGO																	
								COMPLICACIONES		EDAD		SEXO					

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATO**

**SERVICIO DE ANESTESIA**

**HOJA DE BALANCE**

**NOMBRE:**

**EDAD:**

**SEXO:**

**PESO:**

**Nº EXP:**

**DIAGNOSTICO:**

**GRUPO Y FACTOR:**

**VOLEMIA:**

**PERDIDAS 20 %:**

**PERDIDAS MAXIMAS Hto.**

<i><b>INGRESOS</b></i>	<i><b>HORA</b></i>	<i><b>HORA</b></i>	<i><b>HORA</b></i>	<i><b>HORA</b></i>	<i><b>HORA</b></i>
SSN					
RINGER					
COLOIDES					
SANGRE					
PLASMA					
OTROS					
TOTAL					
<i><b>EGRESOS</b></i>					
AYUNO					
MANTENIMIENTO					
CIRCUITO					
H.QX					
ORINA					
SANGRADO					
SNG					
TOTAL					
BALANCE.					

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**“Anestesia Total Intravenosa más Infusión Epidural de Ropivacaina como técnica para Hipotensión Controlada en pacientes sometidos a Cirugías Oncológicas Abdominales, una serie de casos, en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Junio-Diciembre del 2016”.**

SU MÉDICO LE HA DIAGNOSTICADO\_\_\_\_\_. POR LO QUE LE INVITAMOS A PARTICIPAR EN UNA INVESTIGACIÓN PARA DESCRIBIR EL IMPACTO DE LA HIPOTENSIÓN CONTROLADA COMO MEDIDA PARA DISMINUIR SANGRADO, CON ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA MÁS INFUSIÓN EPIDURAL DE ROPIVACAINA, SU PARTICIPACIÓN ES ABSOLUTAMENTE VOLUNTARIA Y NO AFECTARÁ SU ATENCIÓN MÉDICA.

SI USTED ACEPTA PARTICIPAR RECIBIRA UN BENEFICIO DIRECTO DE LOS RESULTADOS DE ESTE ESTUDIO. LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN ESTE ESTUDIO PODRÍA AYUDARNOS EN EL FUTURO EN LA TOMA DE DECISION DEL EMPLEO DE LA TECNICA ANESTESICA MÁS CONVENIENTE PARA LOS PACIENTES ONCOLOGICOS SOMETIDOS A CIRUGIAS ONCOLOGICAS ABDOMINALES.

SÓLO EL PERSONAL MEDICO SABRÁN QUE USTED ESTÁ PARTICIPANDO EN EL ESTUDIO.

SI LOS RESULTADOS DE ESTE ESTUDIO SON PUBLICADOS, USTED NO SERÁ IDENTIFICADO POR EL NOMBRE. USTED NO RECIBIRA REMUNERACION ALGUNA POR SU PARTICIPACION. EN CASO DE TENER ALGUN EFECTO SECUNDARIO AL TRATAMIENTO ADMINISTRADO, RECIBIRA TRATAMIENTO MEDICO SIN COSTO PARA USTED.

USTED ENTIENDE QUE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO ES VOLUNTARIA. EN CUALQUIER MOMENTO PUEDE RETIRAR SU CONSENTIMIENTO A PARTICIPAR EN EL ESTUDIO, SIN QUE SU TRATAMIENTO POSTERIOR SE VEA AFECTADO. SU MÉDICO TAMBIÉN PODRÁ DETENER EL ESTUDIO POR RAZONES MÉDICAS U OTRAS RAZONES. EN CASO DE DUDAS SOBRE SU PARTICIPACION EN ESTE ESTUDIO,

PODRA CONTACTAR AL INVESTIGADOR PRINCIPAL, DR. AMILCAR LÓPEZ SÁNCHEZ AL TEL 77035100.

Yo \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos, por lo que acepta participar en el estudio: **Anestesia Total Intravenosa más Infusión Epidural de Ropivacaina como técnica para Hipotensión Controlada en pacientes sometidos a Cirugías Oncológicas Abdominales, una serie de casos, en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, Junio-Diciembre del 2016.**

Así mismo, he recibido una copia de este consentimiento informado.

\_\_\_\_\_

Paciente Nombre y Firma

\_\_\_\_\_

Testigo 1 nombre y firma

\_\_\_\_\_

## OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Valor
<b>Características Sociodemográficas</b>	Cualidades que posee el sujeto en estudio conforme a su situación social.	Edad	Años	18 - 40 años 41 – 60 años 61 – 75 años 76 a mas
		Sexo	Fenotipo	Masculino Femenino
		Escolaridad	Nivel académico	Analfabeto Primaria Secundaria Técnico Universitario
		Procedencia	Zona geográfica	Urbana Rural
		Estado civil	Situación legal con su pareja	Soltero Casado Unión estable Viudo

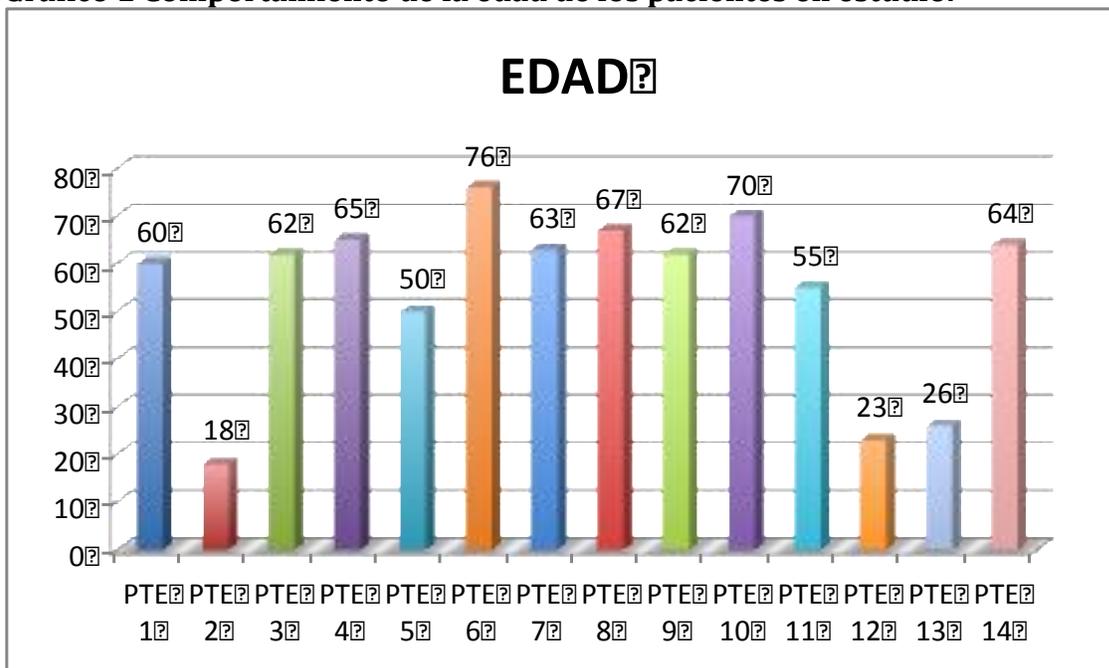
Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Valor
<b>Percepción del dolor</b>	Experiencia no placentera, sensitiva y emocional, asociada con daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño por el paciente.	30 min	EVA (Escala de Valoración Análoga)	0 (Ausencia de dolor) 1 - 3 (Dolor leve) 4 - 6 (Dolor moderado) 7 - 10 (Dolor Severo)
		1 hora		
		2 horas		
		4 horas		
		6 horas		
		12 horas		
		24 horas		
<b>Tiempo de analgesia</b>	Tiempo que se alcanza la ausencia del dolor	-	Hora	½ hora 1 hora 2 horas 4 horas 6 horas 12 horas 24 horas

**TABLA 1. Características de los pacientes en estudio.**

CARACTERÍSTICA	MÍNIMA	MÁXIMA	RANGO	MEDIANA	PROMEDIO	*D.E	**C.V
EDAD	18	76	58	62	54.36	18.46	0.34
TALLA	1.40	1.80	0.4	1.65	1.62	0.10	0.06
PESO	45	80	35	67.50	66.57	8.22	0.12
IMC	21	31	10	25	25.14	3.03	0.12

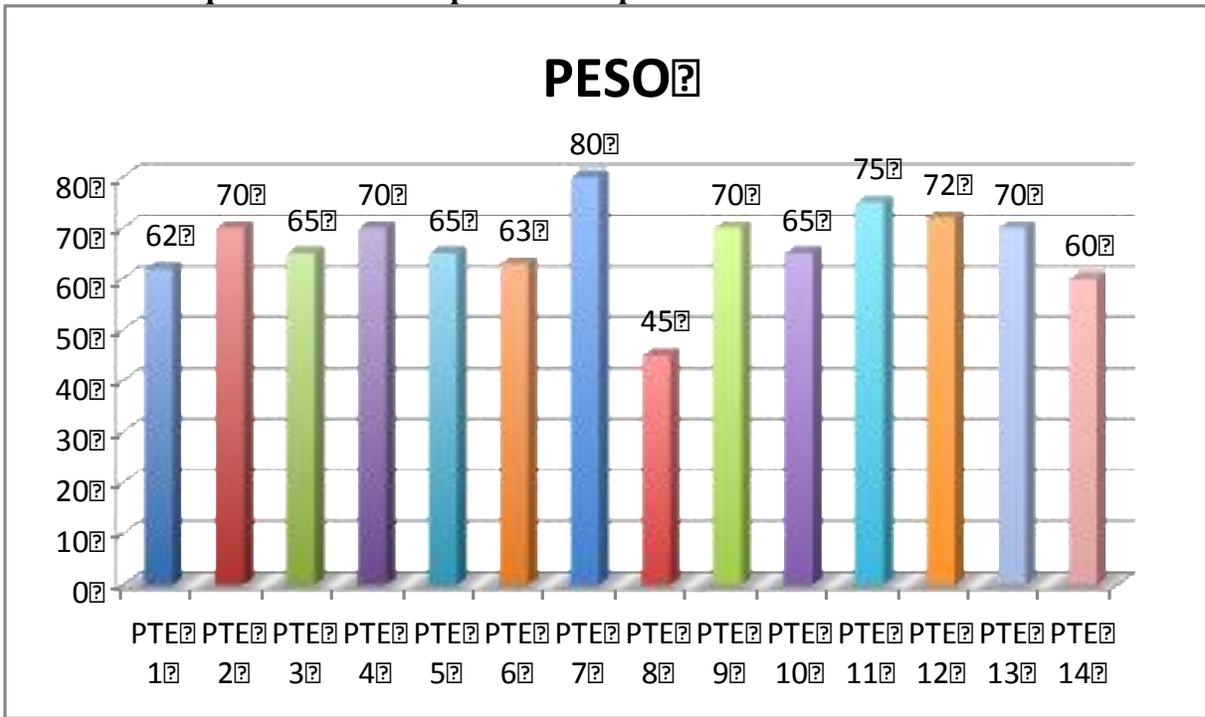
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 1 Comportamiento de la edad de los pacientes en estudio.**



**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 2 Comportamiento del peso de los pacientes en estudio.**



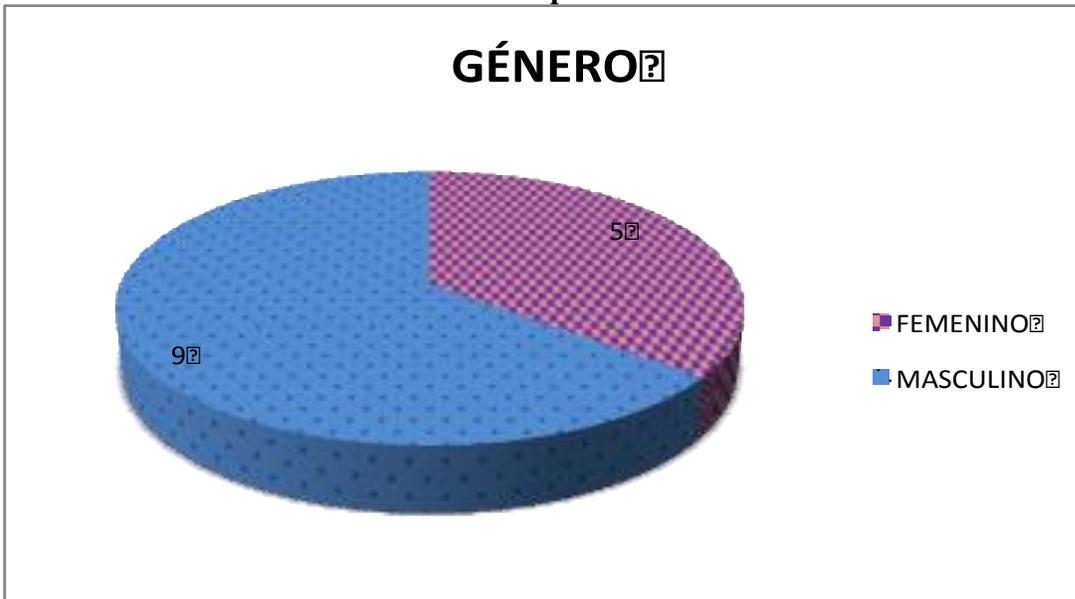
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 2 Distribucion del Sexo de los pacientes en estudio.**

CARACTERÍSTICA		FRECUENCIA	PORCENTAJE
GÉNERO	MASCULINO	9	64.29
	FEMENINO	5	35.71
TOTAL		14	100 %

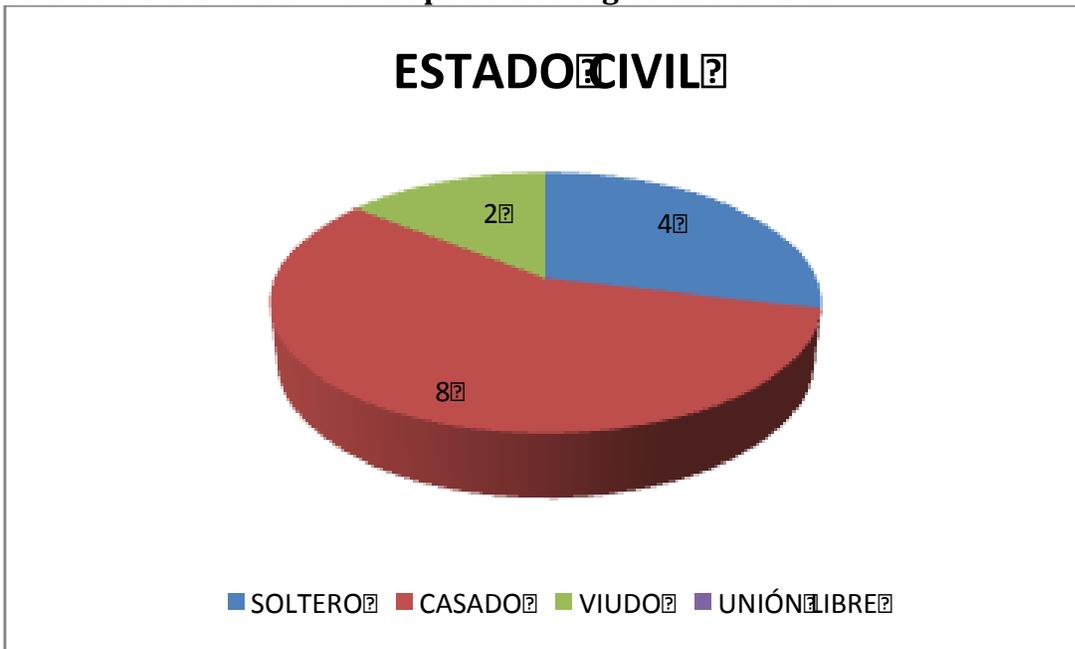
**Fuente:** Expediente clínico, hospital escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 3 Distribución del sexo de los pacientes en estudio.**



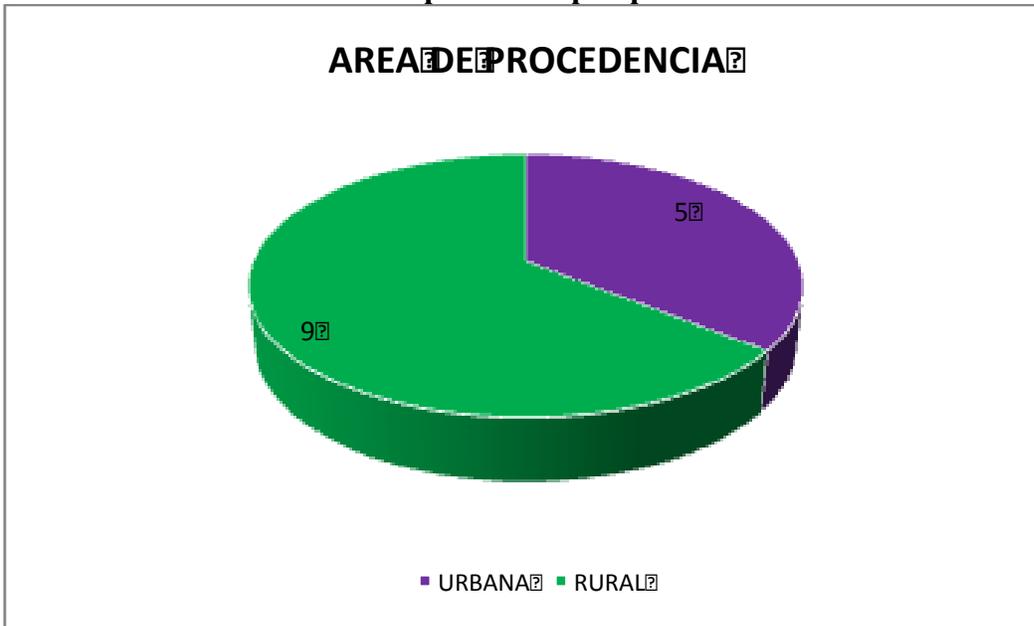
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 4 Distribución de los pacientes según estado civil.**



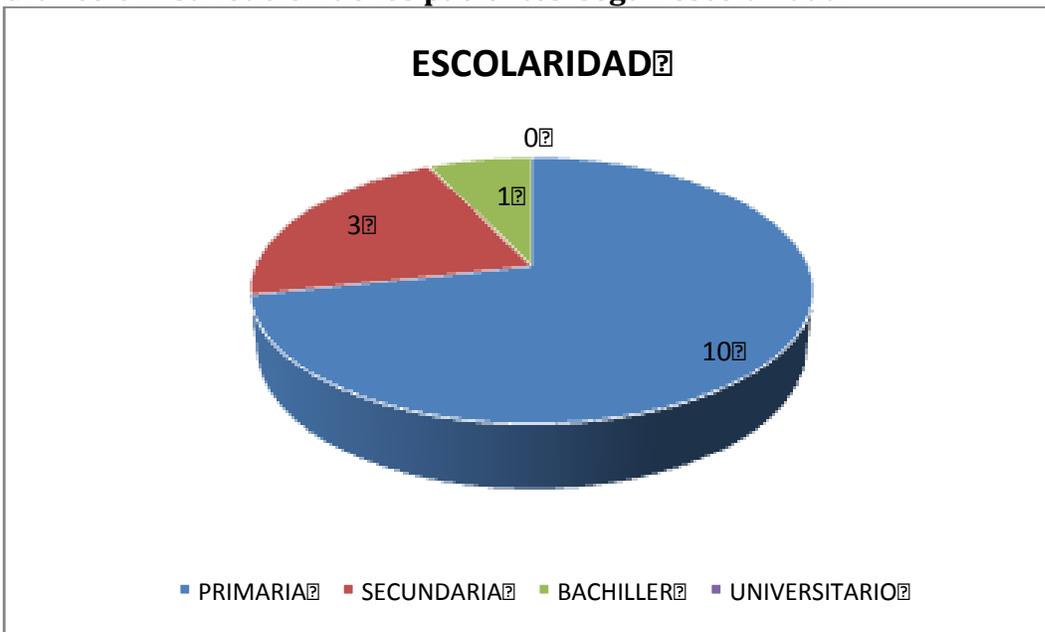
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 5 Distribución de los pacientes por procedencia.**



**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 6 Distribución de los pacientes según escolaridad.**



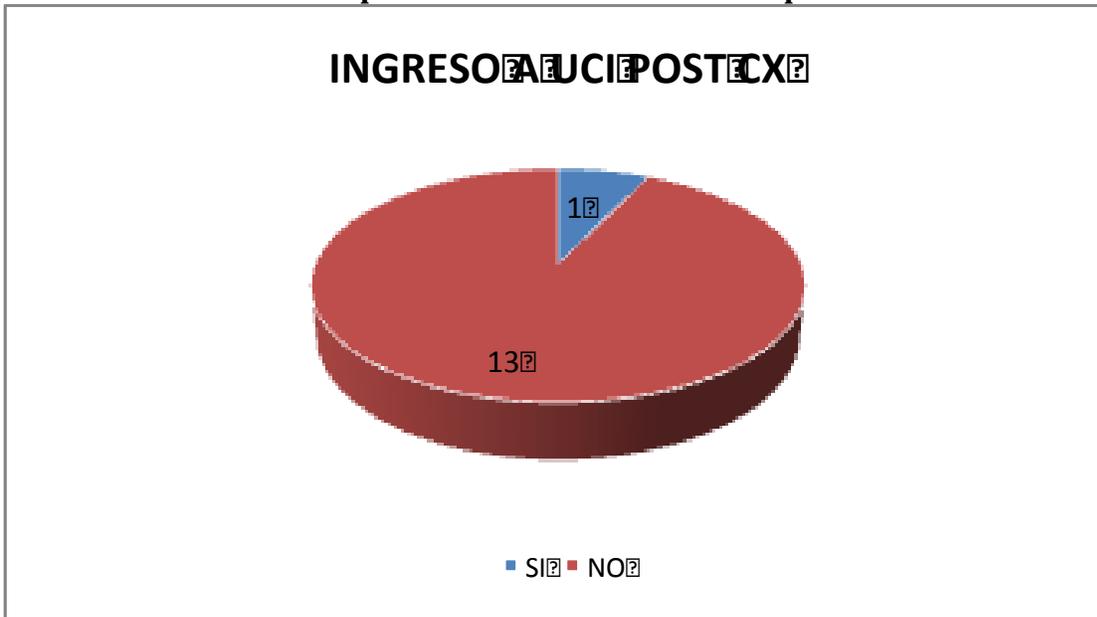
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 3 Variables de pezca en los pacientes en estudio.**

CARACTERÍSTICA	MÍNIMA	MÁXIMA	RANGO	MEDIANA	PROMEDIO	*D.E	**C.V	
TIEMPO ANESTÉSICO	2.20	6.30	4.10	6.05	4.54	63.07	0.21	
PAM MENOR	50	70	20	60	60	5.19	0.09	
PAM MAYOR	75	90	15	85	83.57	6.33	0.08	
URESIS TOTAL	210	1000	790	475	490	208.51	0.43	
SANGRADO	100	500	400	300	310.71	114.65	0.37	
R. HÍDRICA CRISTALOIDE	600	3000	2400	2150	2028.57	656.83	0.32	
R. HÍDRICA COLOIDE	0	0	0	0	0	0	0	
PVC	INICIAL	12	16	4	13.5	13.71	1.20	0.09
	DURANTE CX	5	9	4	6.5	6.64	1.28	0.19
	FINAL	4	10	6	9	8.86	1.66	0.19
TEM	PRE CX	36	36.5	0.5	36.2	36.23	0.20	0.01
	TRANS CX	34.5	35.5	1	34.95	34.97	0.37	0.01
	POST CX	35	36	1	35.45	35.48	0.36	0.01

**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 7 Destino de los pacientes al salir de sala de operaciones.**

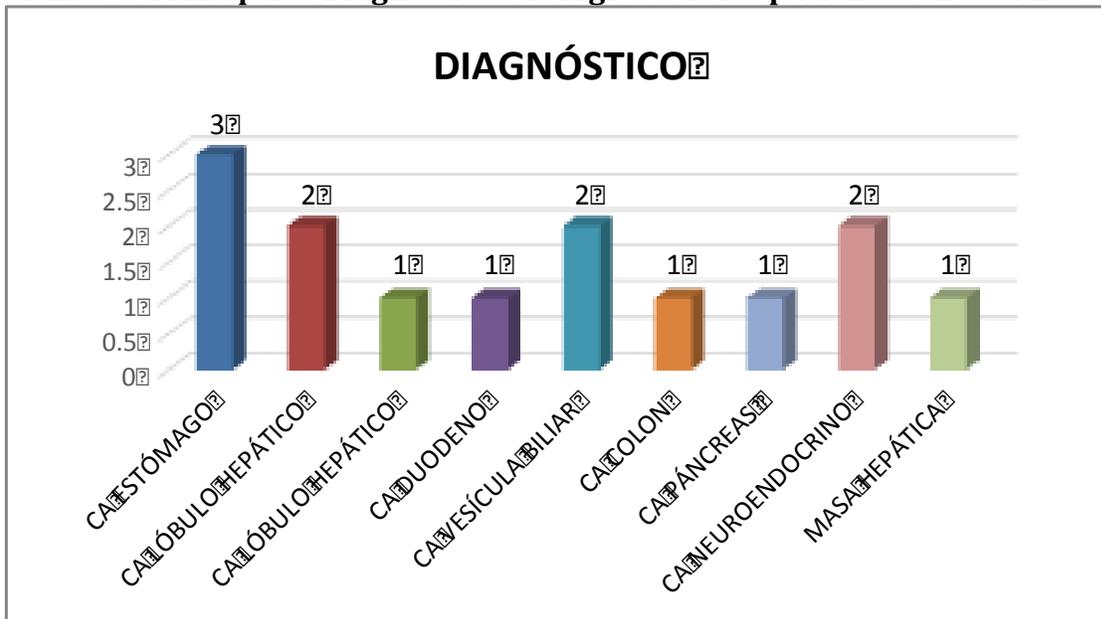


**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 4 Principales Diagnósticos de Ingresos de los pacientes en estudio.**

CARACTERÍSTICA		FRECUENCIA	PORCENTAJE
DIAGNÓSTICO	CA ESTÓMAGO	3	21.43
	CA LÓBULO HEPÁTICO IZQUIERDO	2	14.29
	CA LÓBULO HEPÁTICO DERECHO	1	7.14
	CA DUODENO	1	7.14
	CA VESÍCULA BILIAR	2	14.29
	CA COLON	1	7.14
	CA PÁNCREAS	1	7.14
	CA NEUROENDOCRINO DE PÁNCREAS	2	14.29
	MASA HEPÁTICA	1	7.14
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>100 %</b>

**Gráfico 8 Principales Diagnósticos de ingreso de los pacientes en estudio.**



**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 5 Procedimientos quirúrgicos realizados en los pacientes en estudio.**

CARACTERÍSTICA		FRECUENCIA	PORCENTAJE
CX REALIZADA	LPE + GASTRECTOMÍA TOTAL + ESÓFAGO YEYUNO ANASTOMOSIS	3	21.43
	LPE + PANCREATECTOMÍA TOTAL	1	7.14
	HEPATECTOMÍA IZQUIERDA	2	14.29
	HEPATECTOMÍA DERECHA	1	7.14
	WHIPPLE	2	14.29
	CUÑA HEPÁTICA + COLECISTECTOMÍA	1	7.14
	HEMICOLECTOMÍA	1	7.14
	PANCREATECTOMÍA TOTAL + ESPLENECTOMÍA + COLECISTECTOMÍA	1	7.14
	HEPATECTOMÍA IZQUIERDA REGLADA + COLECISTECTOMÍA	1	7.14
	HEPATECTOMÍA MENOR + COLECISTECTOMÍA + LINFADENECTOMÍA DEL HILIO	1	7.14
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>100 %</b>

**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 6 ESCALA VISUALANALOGA DEL DOLOR (EVA)**

	INGRESO A RECUPERACIÓN	4 HORAS	8 HORAS	12 HORAS
PCTE 1	0	0	2	2
PCTE 2	0	0	0	0
PCTE 3	0	0	2	2
PCTE 4	0	0	0	0
PCTE 5	0	0	0	0
PCTE 6	0	0	0	4
PCTE 7	0	0	3	3
PCTE 8	0	0	2	2
PCTE 9	0	0	0	2
PCTE 10	0	0	0	0
PCTE 11	0	0	0	0
PCTE 12	0	0	0	2
PCTE 13	0	0	2	2
PCTE 14	0	0	2	2

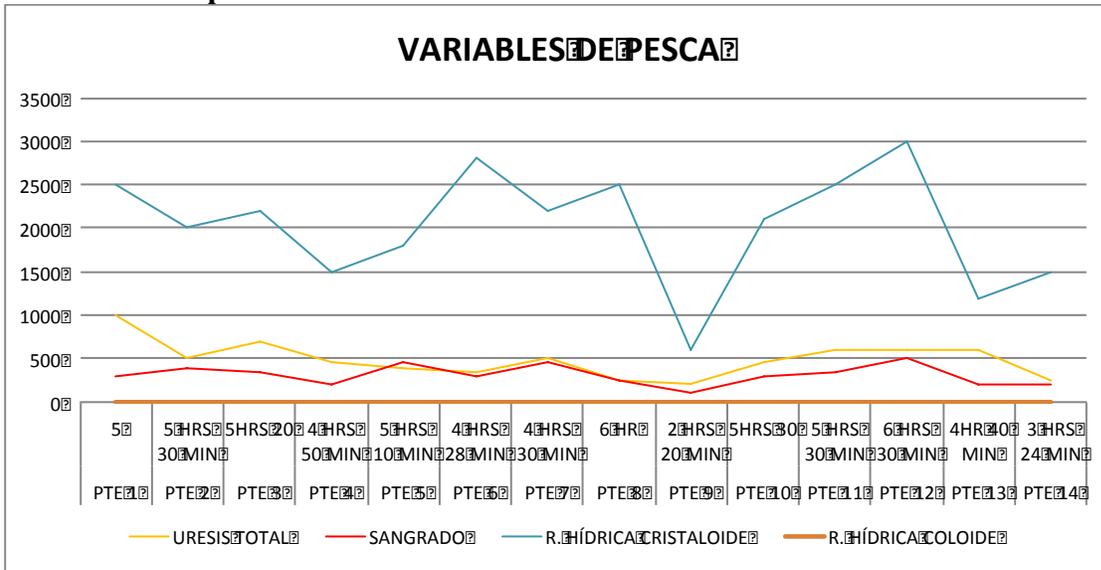
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 7 Comportamiento de marcadores de daño a órganos.**

CARACTERÍSTICA		MÍNIMA	MÁXIMA	RANGO	MEDIANA	PROMEDIO	*D.E	**C.V
AST	PRE CX	17	230	213	40.5	58.93	54.92	0.93
	POST CX	26	240	214	59.5	74.14	55.21	0.74
ALT	PRE CX	16	499	483	56	81.07	123.01	1.52
	POST CX	22	450	428	66	88.00	107.20	1.22
DHL	PRE CX	100	500	400	150	195.93	117.92	0.60
	POST CX	120	550	430	200	229.64	115.65	0.50
LACTATO	PRE CX	0.7	1.2	0.5	0.95	0.92	0.13	0.14
	TRANS CX	0.8	1.3	0.5	1.1	1.09	0.14	0.12
	POST CX	1	1.3	0.3	1.2	1.15	0.11	0.09
CREATININA	PRE CX	0.32	1.7	1.38	0.895	0.92	0.39	0.42
	POST CX	0.5	1.6	1.1	1.02	1.05	0.31	0.29
HEMOGLOBINA	PRE CX	9	14	5	11.65	11.65	1.65	0.14
	POST CX	8	13	5	9.75	10.02	1.34	0.13
HEMATOCRITO	PRE CX	28	44	16	36.5	36.64	4.67	0.13
	POST CX	27	42	15	30.5	32.09	4.31	0.13

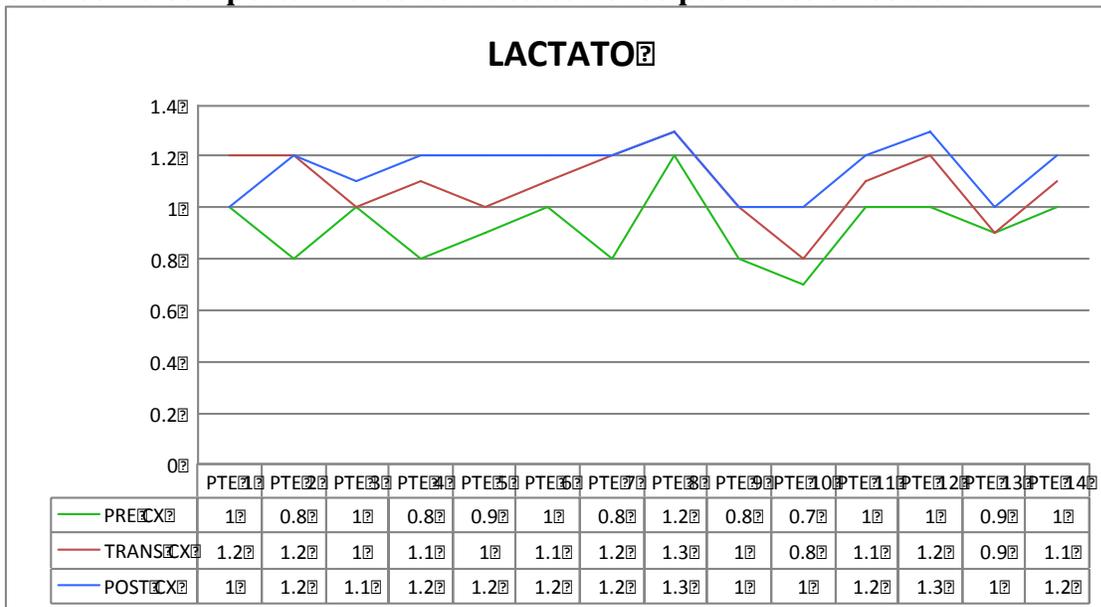
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Grafico 9 Comportamiento de variables de interés.**



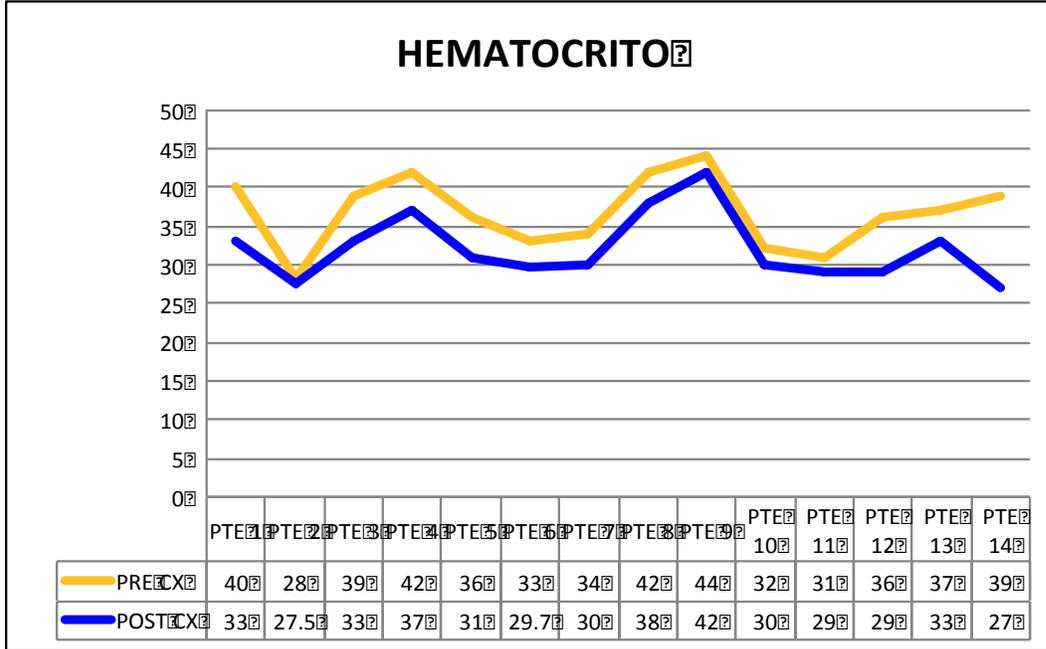
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 10 Comportamiento del Lactato de los pacientes en estudio.**



**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Gráfico 11 Comportamiento del Hematocrito de los pacientes en estudio.**



**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 8 Comportamiento de la gasometría de los pacientes en estudio.**

CARACTERÍSTICA		MÍNIMA	MÁXIMA	RANGO	MEDIANA	PROMEDIO	*D.E	**C.V
GASOMETRÍA ART PRE CX	pH	7.32	7.5	0.18	7.38	7.38	0.04	0.01
	PCO2	22	33	11	30	29.14	2.91	0.10
	PO2	200	300	100	247.5	242.93	25.63	0.11
	SO2	98	100	2	100	99.62	0.65	0.01
	LACTATO	0.7	1.2	0.5	0.9	0.91	0.14	0.15
	PO2/FIO2	265	400	135	379.5	361.57	40.76	0.11
	HCO3	18	22	4	20.5	20.43	1.28	0.06
GASOMETRÍA ART TRANS CX	pH	7.3	7.5	0.2	7.4	7.40	0.04	0.01
	PCO2	25	35	10	28	28.29	2.87	0.10
	PO2	200	325	125	250	256.07	43.68	0.17
	SO2	98	100	2	99	99.29	0.73	0.01
	LACTATO	0.9	1.3	0.4	1.05	1.06	0.11	0.10
	PO2/FIO2	350	380	30	370	366.07	11.96	0.03
	HCO3	19	23	4	21	21.00	1.11	0.05
GASOMETRÍA ART POST CX	pH	7.38	7.45	0.07	7.405	7.41	0.02	0.00
	PCO2	25	32	7	28	28.43	2.17	0.08
	PO2	200	280	80	222.5	230.71	21.56	0.09
	SO2	98	100	2	99.5	99.36	0.74	0.01
	LACTATO	1	1.3	0.3	1.2	1.14	0.11	0.10
	PO2/FIO2	310	379	69	350	352.07	18.67	0.05
	HCO3	20	26	6	22	22.14	1.66	0.07

**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 9 Comportamiento de gasometría venosa de los paciente en estudio.**

CARACTERÍSTICA	MÍNIMA	MÁXIMA	RANGO	MEDIANA	PROMEDIO	*D.E	**C.V	
GASOMETRÍA VENOSA PRE CX	pH	7.35	7.5	0.15	7.41	7.42	0.03	0.00
	PCO2	37	45	8	41	41.07	2.16	0.05
	PO2	45	55	10	51	51.07	2.95	0.06
	SO2	65	75	10	68	68.07	2.70	0.04
	LACTATO	0.8	1.2	0.4	1	0.98	0.11	0.11
	HCO3	17	25	8	22	21.43	1.91	0.09
GASOMETRÍA VENOSA TRANS CX	pH	7.38	7.5	0.12	7.44	7.44	0.04	0.01
	PCO2	35	45	10	41	40.86	2.66	0.07
	PO2	45	52	7	50.5	50.14	1.99	0.04
	SO2	64	70	6	66.5	66.86	1.83	0.03
	LACTATO	1	1.3	0.3	1.1	1.10	0.09	0.08
	HCO3	19	24	5	22	21.50	1.29	0.06
GASOMETRÍA VENOSA POST CX	pH	7.39	7.5	0.11	7.41	7.43	0.04	0.00
	PCO2	38	45	7	41.5	41.57	2.21	0.05
	PO2	42	55	13	49.5	49.14	3.63	0.07
	SO2	65	70	5	67	67.00	1.66	0.02
	LACTATO	1	1.3	0.3	1.2	1.17	0.10	0.08
	HCO3	19	23	4	22	21.57	1.09	0.05

**Fuente:** Expediente Clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G

**Gráfico 12 Condición de egreso hospitalario de los pacientes en estudio.**



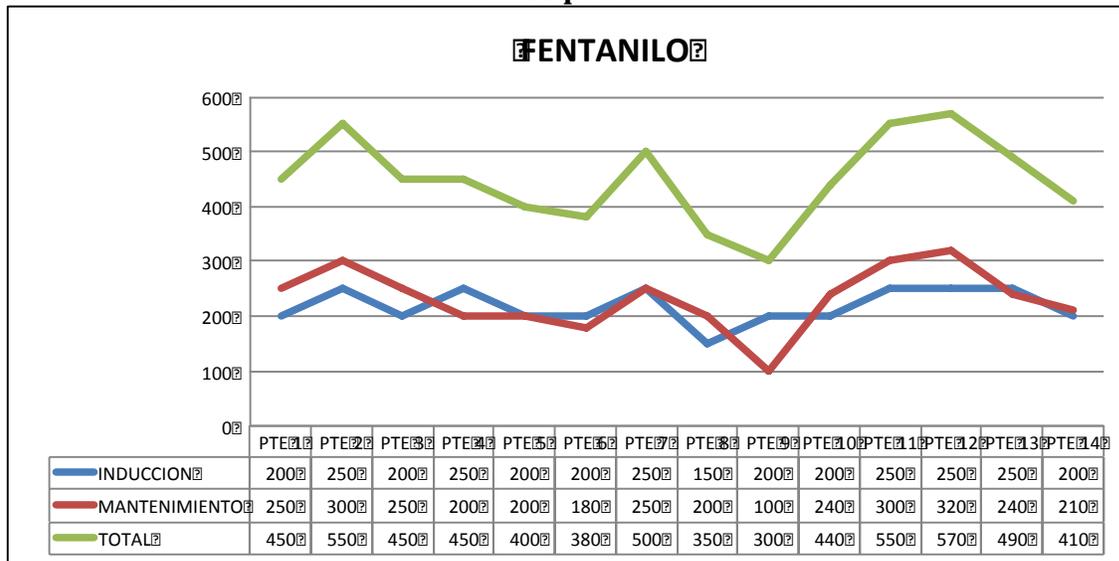
**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 10 Concentraciones de opioides utilizados en los pacientes en estudio.**

	PESO	TIEMPO CX	DOSIS TOTAL DE OPIOIDE	CONCENTRACIÓN PLASMÁTICA
PCTE 1	62	300	450	1 ng/ml
PCTE 2	60	330	550	2 ng/ml
PCTE 3	75	320	450	1ng/ml
PCTE 4	70	290	450	1ng/ml
PCTE 5	65	310	400	1ng/ml
PCTE 6	63	268	380	1ng/ml
PCTE 7	80	270	500	1ng/ml
PCTE 8	45	360	350	1ng/ml
PCTE 9	70	140	300	2ng/ml
PCTE 10	65	330	440	1ng/ml
PCTE 11	75	330	550	1ng/ml
PCTE 12	72	390	570	1ng/ml
PCTE 13	70	280	490	1ng/ml
PCTE 14	60	204	410	2ng/ml

**Fuente:** Expediente clínico. Hospital escuela Dr. Roberto Calderón G.

**Grafico 13 Consumo de fentanil en los pacientes en estudio.**



**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.

**TABLA 10**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>MÍNIMA</b>	<b>MÁXIMA</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	55	110	82,5
<b>PRESIÓN SISTÓLICA</b>	75	150	112,5
<b>PRESIÓN DIASTÓLICA</b>	40	100	70

**Fuente:** Expediente clínico, Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G.