

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



“EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES EN PACIENTES ASA I Y ASA II, ENTRE LAS EDADES DE 50 A 90 AÑOS, EN EL HOSPITAL NACIONAL “SANTA GERTRUDIS” DE SAN VICENTE EN EL MES DE OCTUBRE DEL AÑO 2023”

INFORME FINAL PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

PRESENTADO POR:

BR. ANDREA MARCELA DURÁN RIVERA.

BR. JOSSELINE LISETH VALLADARES BERRIOS.

BR. RENÉ GABRIEL OLIVARES ARRIAZA.

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

ASESOR DE TESIS:

LIC. ALEJANDRO ALBERTO VASQUEZ JOVEL.

CIUDAD UNIVERSITARIA “DR. FABIO CASTILLO”, EL SALVADOR, ENERO 2024.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA

RECTOR

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN

VICERRECTORA ACADÉMICO UES

DR. SAÚL DÍAZ

DECANO

LIC. FRANKLIN MÉNDEZ

VICEDECANO

LICDA. MÓNICA RAQUEL VENTURA DE RAMOS

DIRECTOR DE ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA

MSP. LUIS ALBERTO GUILLEN GARCÍA

DIRECTOR DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a quienes han sido fundamentales en este viaje académico de cinco años que ha culminado con la realización de esta tesis.

En primer lugar, a mis padres, Rosibel Emerita Arriaza de Olivares y Edwin Alfonso Olivares Mancía, quienes no solo me brindaron su apoyo incondicional, sino que también fueron mi ancla en esta travesía. Su generosidad económica y su constante estímulo moral han sido la fuerza impulsora que me ha permitido concentrarme en mis estudios. A mi madre, en particular, le debo un agradecimiento especial por su paciencia, comprensión y sacrificios innumerables.

A mis hermanos, Victoria Salazar y Carlos Salazar, les dedico este logro con profundo cariño. Victoria, con su humor y aliento constante, siempre me decía que lograría culminar mi carrera sin importar las dificultades. A pesar de su partida, su espíritu sigue inspirándome, y este logro lleva su huella imborrable. A Carlos, mi agradecimiento por ser un apoyo moral sólido, instándome a ser persistente y recordándome que no me rindiera en ningún momento.

A mi abuelita Zoila Esperanza, le dedico este logro con profunda gratitud. Su apoyo moral y palabras de ánimo fueron fundamentales para mantenerme enfocado en mis objetivos. Aunque la extraño enormemente, sé que estaría contenta de verme lograr mis metas, como siempre deseó.

A lo largo de estos años, también tuve el privilegio de contar con amigos excepcionales. A Rocío Saravia, Fabricio Escobar, y Nahomy Granados, entre otros, les agradezco sinceramente por ser mi red de apoyo durante los momentos desafiantes y por compartir las alegrías de los logros alcanzados. Sus palabras de ánimo y su compañía hicieron de este viaje no solo académico, sino también memorable y enriquecedor, a pesar de las circunstancias siempre los llevaré en mi corazón.

A mi asesor Lic. Alejandro Alberto Vásquez Jovel, por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional que nos brindó siempre

Este logro no solo es mío, sino de todos aquellos que, de alguna manera, contribuyeron a mi formación y bienestar. A cada uno de ustedes, gracias por ser parte fundamental de mi trayectoria universitaria.

René Gabriel Olivares Arriaza.

AGRADECIMIENTOS

Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin. Agradezco por siempre darme las fuerzas necesarias para continuar en lo adverso, por guiarme en el camino de lo prudente y darme sabiduría para mejorar, por nunca abandonarme y levantarme en cada caída en el proceso de crecer y ser mejor cada día.

Gracias a mi familia por creer en mí y por apoyarme incondicionalmente en este proyecto, gracias a mis padres ya que jamás me dejaron sola ni dejaron de creer en mí, en mis sueños y me ayudaron a cumplirlos cada uno, gracias a ellos he aprendido a confiar en que cada meta puede cumplirse con fe y apoyo. Gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron en mi vida.

Gracias a cada uno de mis hermanos que me acompañaron en este proceso y me dieron aliento cuando sentía no poder más, gracias por sus constantes ganas de animarme y ayudarme a llegar a cumplir un sueño tan anhelado para mí.

A mi asesor de tesis Lic. Alejandro Alberto Vásquez Jovel infinitamente por su paciencia y apoyo incondicional, por su valioso conocimiento que estará presente en mí como profesional.

Josseline Liseth Valladares Berrios.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por ser mi guía durante estos 5 años de preparación académica y haberme permitido culminar esta meta.

Mis padres, mi madre Maria Teresa Rivera de Durán y mi padre Salvador Mauricio Durán. Al igual que a mi hermano Jonathan Mauricio Durán Rivera por haber sido ellos mi mayor apoyo y motivación en este proceso.

A la señora Carolina de Rivas y su esposo Ernesto Rivas por haberme ofrecido un empleo muy accesible mientras culminaba mi carrera.

A mis amigos que estuvieron en todo este proceso universitario y hospitalario quienes me brindaron un gran apoyo emocional e incondicional.

A todos los licenciados instructores de los diferentes hospitales quienes mostraron empatía y se involucraban de una forma excepcional para poder compartir todos sus conocimientos, en especial a los licenciados del Hospital de niños Benjamín Bloom por haber sido parte de mi formación profesional durante mi año social.

Al licenciado Alejandro Alberto Vásquez Jovel por guiarnos en este proceso para llevar a cabo nuestro trabajo de graduación.

Andrea Marcela Durán Rivera.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	iii
INTRODUCCIÓN	viii

CAPITULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivo específico.....	5

CAPITULO II

II MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANATOMIA Y FISILOGIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	7
2.2 FISILOGIA DEL LIQUIDO CEFALORAQUIDEO	8
2.3 BARRERA HEMATOENCEFÁLICA (BHE)	9
2.4 RAÍCES NERVIOSAS	9
2.5 DERMATOMAS.....	10
2.6 MECANISMO DE ACCIÓN DEL BLOQUEO RAQUIDEO	10
2.7 ANESTESIA RAQUIDEA.....	11
2.8 ANESTÉSICOS LOCALES	13
2.9 OPIOIDES/ MORFINA INTRATECAL.....	15
2.10 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA ANESTESIA RAQUIDEA	22
2.11 CAMBIOS EN LOS SISTEMAS AFECTADOS POR LA RAQUÍDEA	25
2.12 COMPLICACIONES DE LA ANESTESIA RAQUÍDEA	27
2.13 EL DOLOR	31
2.14 PROCEDIMIENTOS DE ORTOPEDIA EN MIEMBROS INFERIORES	34

CAPITULO III	
III. CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	37
CAPITULO IV	
IV. DISEÑO METODOLOGICO	40
4.1 TIPO DE ESTUDIO	40
4.2 POBLACION, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO.....	40
4.3 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION.....	40
4.4 METODOLOGIA, METODO, PROCEDIMIENTO, TECNICA E INSTRUMENTO	41
4.5 TECNICA E INSTRUMENTO.....	42
4.6 PLAN DE RECOLECCIÓN, TABULACION Y ANALISIS	43
CAPITULO V	
5. PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS.	45
CAPITULO VI	
6.1 CONCLUSIONES	61
6.1 RECOMENDACIONES.....	62
FUENTES DE INFORMACION.....	63
GLOSARIO	65
ANEXOS	66

INTRODUCCIÓN

La eficacia en el control del dolor postoperatorio es un aspecto crucial en la atención médica moderna, y su importancia se magnifica en el ámbito de las cirugías ortopédicas de miembros inferiores en pacientes de edades avanzadas y de diferentes categorías ASA (American Society of Anesthesiologists) que engloban desde pacientes con una salud óptima hasta aquellos con enfermedades sistémicas leves y graves. En el Hospital Nacional "Santa Gertrudis" de San Vicente, se llevan a cabo numerosas cirugías ortopédicas a lo largo del año, lo que plantea desafíos significativos en el manejo del dolor postoperatorio y la elección de la anestesia adecuada.

El presente trabajo de investigación se enfoca en la eficacia de la analgesia postquirúrgica proporcionada con el uso de morfina intratecal en este contexto específico. La morfina intratecal, ha emergido como una opción prometedora para extender la analgesia en el período postoperatorio inmediato, lo que podría resultar en un mayor confort para los pacientes y una disminución en la necesidad de analgésicos adicionales, incluyendo opioides y antiinflamatorios no esteroides (AINEs). En el documento de investigación se presentan los siguientes capítulos:

En el Capítulo I de la tesis se presenta la problemática en el Hospital Nacional "Santa Gertrudis", donde se realizan cirugías ortopédicas comunes. Se destaca la elección de la anestesia y se introduce la morfina intratecal como opción para el control del dolor. Se plantea el enunciado del problema y se justifica la investigación en función de la eficacia y seguridad de la morfina intratecal, así como en su potencial impacto económico. Además, se establecen objetivos para evaluar la calidad de la analgesia y sus efectos en cirugías ortopédicas de miembros inferiores.

El capítulo II se centra en una revisión exhaustiva de la literatura necesaria y existente para poner en contexto sobre lo necesario para comprender todo lo relacionado con el uso de morfina intratecal, desde las bases anatómicas, fisiológicas y farmacológicas.

En el capítulo III se presenta un cuadro de operacionalización de variables en la investigación. Se detallan las definiciones conceptuales y operacionales de las variables.

En el capítulo IV se describe el diseño metodológico de la investigación, el tipo de estudio que se llevará a cabo, la población y como se obtendrá la muestra, criterios a través de los cuales se elegirán a los pacientes que formarán parte del estudio y la metodología a utilizar.

CAPÍTULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Situación problemática.

El Hospital Nacional “Santa Gertrudis” de San Vicente, siendo un hospital de segundo nivel, realiza intervenciones quirúrgicas diariamente, desde procedimientos de emergencia, ambulatorios, electivos y cirugías fuera de quirófano, en las diferentes especialidades como Ginecología, Cirugía General, Urología, Odontología y Ortopedia.

El servicio de ortopedia es la especialidad médica que involucra el tratamiento del sistema musculoesquelético. Incluye sus huesos, articulaciones, ligamentos, tendones y músculos, se encuentra conformado por 2 cirujanos con especialización y conocimientos profundos de las técnicas más modernas y precisas que se conocen, así aplicándolas en los pacientes brindándoles el mejor servicio, los ortopedas están capacitados para el manejo de problemas articulares con técnicas quirúrgicas y no quirúrgicas.

Dentro de las cirugías ortopédicas más comunes en el Hospital Nacional “Santa Gertrudis” tenemos: Cirugía de cadera, fémur y rodilla, artroplastia, reconstrucción articular, desbridamiento, cirugía de tejidos blandos, cirugía de reducción abierta y fijación interna, cirugía de reducción abierta y fijación, extracción de material de osteosíntesis. Los dispositivos que se utilizan en esta cirugía son diversos, como placas, tornillos, clavos, etc. Los cuales sirven para fijar y estabilizar los fragmentos óseos de una fractura para facilitar su reparación.

La elección entre anestesia neuroaxial y general se ha valorado de forma extensa para las cirugías ortopédicas de miembros inferiores. Una anestesia neuroaxial proporciona la ventaja adicional de controlar el dolor postoperatorio. Los opioides intratecales como morfina pueden extender la analgesia posoperatoria, requiriendo una vigilancia estrecha para detectar depresión respiratoria retardada, ya que esta produce una excelente calidad de analgesia, de larga duración y riesgo de depresión tardía con dosis entre 50 a 200 mcg como las más usadas para balancear un adecuado efecto analgésico con menores riesgos de complicaciones derivadas por el uso de este.

El departamento de Anestesiología del Hospital Nacional “Santa Gertrudis” de San Vicente cuenta con personal especializado y calificado para brindar servicios anestésicos con calidad y calidez al paciente que así lo demande, sin distinción de raza y credo, el departamento de anestesiología está

conformado por un médico anestesiólogo y 9 Licenciados, cada licenciado realiza turnos rotativos de día y de noche.

Comúnmente las cirugías ortopédicas de miembros inferiores se abordan con anestesia raquídea. La anestesia raquídea consiste en depositar un anestésico local a nivel del espacio subaracnoideo a través de una aguja de punción lumbar logrando así un bloqueo reversible de las raíces nerviosas de tipo simpático, sensorial y motor. La inyección subaracnoidea a dosis pequeña de anestésico local origina anestesia raquídea, teniendo una duración aproximada de 2 a 3 horas. La anestesia raquídea permite que se den las condiciones para realizar procedimientos quirúrgicos de abdomen bajo, pelvis y extremidades inferiores.

Luego que el bloqueo sensorial provocado por la anestesia raquídea termina, el dolor regresará, siendo necesario el uso de analgésicos endovenosos u otras técnicas para prevenir el dolor posoperatorio.

Hay evidencia de presencia de receptores opioides en la sustancia gelatinosa de la médula espinal. De los fármacos opioides, la morfina por vía subaracnoidea produce analgesia, bloqueando reflejos espinales que se relacionan con estímulos dolorosos, existe evidencia que el uso de morfina intratecal podría brindar analgesia posquirúrgica de hasta 24h, reduciendo así el consumo de Opioides y AINES durante el postoperatorio.

Por lo tanto, lo que se busca obtener con el uso de morfina intratecal en cirugías ortopédicas de miembros inferiores es una analgesia que dure las primeras 24 horas y la disminución de analgésicos de rescate para proporcionar una analgesia posquirúrgica de calidad y un correcto manejo del dolor.

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De lo anteriormente expresado se plantea el siguiente enunciado:

¿Será eficaz la analgesia postquirúrgica brindada con el uso de morfina intratecal, en cirugías ortopédicas de miembros inferiores en pacientes ASA I y ASA II entre las edades de 50 a 90 años, en el Hospital Nacional “Santa Gertrudis” de San Vicente en el mes de Octubre del año 2023?

1.2 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la morfina es reconocida como uno de los opioides respaldados por la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos) para su administración intratecal. En los últimos tiempos, la morfina intratecal en dosis bajas ha ganado popularidad como opción en la analgesia postoperatoria. La aplicación de opioides intratecales en cantidades reducidas ha surgido como una alternativa segura, efectiva y económicamente viable para manejar el dolor agudo que sigue a una amplia variedad de procedimientos quirúrgicos.

La morfina se destaca como una elección sobresaliente debido a su prolongada acción en comparación con opioides lipofílicos como el sufentanilo y el fentanilo, cuyos efectos son más breves, generalmente durando menos de 6 horas. La morfina intratecal, por el contrario, podría proporcionar alivio durante hasta 24 horas, con su pico de efecto analgésico emergiendo entre 4 y 7 horas después de la administración, lo que resulta en una analgesia óptima en el periodo postoperatorio inmediato.

Desde una perspectiva de eficiencia económica, la administración intratecal presenta una ventaja significativa al reducir los costos asociados. Los opioides intratecales representan una inversión notablemente menor en comparación con los opioides administrados por otras vías. La morfina intratecal no solo es una alternativa más asequible, sino que también minimiza la necesidad de una infraestructura costosa y personal especializado requerido para la administración de analgesia por otras vías.

Esta investigación surge de la necesidad de encontrar enfoques más efectivos para el manejo del dolor agudo en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas de miembros inferiores. El estudio tiene como objetivo principal evaluar la eficacia de la analgesia proporcionada en el control del dolor postoperatorio en estas cirugías. Se administrará una dosis entre 100 mcg de morfina intratecal durante el procedimiento con el propósito de determinar su capacidad para aliviar el dolor en las primeras 24 horas después de la cirugía.

Este enfoque promete un manejo más eficaz del dolor y está alineado con la necesidad de reducir el uso de opioides endovenosos y tratamientos más costosos, de esta manera se busca disminuir costos en el entorno hospitalario. Se contribuirá directamente a un sistema de atención médica más eficiente y económica, al tiempo que se mejora la experiencia y el bienestar de los pacientes durante su proceso de recuperación postoperatoria.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general.

Evaluar la eficacia de la analgesia postquirúrgica obtenida con el uso de morfina intratecal, en cirugías de ortopedia de miembros inferiores en pacientes asa I y II entre las edades de 50 a 90 años, en el Hospital Nacional “Santa Gertrudis” de San Vicente en el mes de Octubre del año 2023.

1.3.2 Objetivo específico.

- Evaluar a través de la escala visual análoga del dolor (EVA) y la escala numérica del dolor (EN) la calidad de la analgesia obtenida con el uso de morfina intratecal en cirugías ortopédicas de miembros inferiores.
- Determinar la duración de la analgesia postoperatoria que nos brinda la morfina intratecal en cirugías ortopédicas de miembros inferiores.
- Determinar los efectos adversos que pueden presentarse con el uso de morfina intratecal en cirugías ortopédicas de miembros inferiores.

CAPÍTULO II

II MARCO TEÓRICO

2.1 ANATOMIA Y FISILOGIA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral es una estructura conjunta que consta normalmente de 33 vértebras y sus componentes que las unen en una organización funcional y estructural única, esta posee tres curvas en su extensión longitudinal: lordosis cervical y lumbar, así como una cifosis dorsal. Las vértebras y los discos intervertebrales forman en conjunto la columna vertebral, se extiende desde el cráneo hasta el vértice del cóccix. En el adulto tiene una longitud de 72-75 cm¹.

2.1.1 Vertebras

La columna vertebral del adulto consta de 33 vértebras, distribuidas en 5 regiones: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas (VER ANEXO 2). Una vértebra típica consta de: un cuerpo vertebral, un arco vertebral y cuatro apófisis articulares (VER ANEXO 3).

Los componentes óseos de la columna están a su vez estabilizados entre sí por ligamentos. El ligamento supraespinoso conecta la punta de las apófisis espinosas desde C7 al sacro. Desde C7 hasta el cráneo este ligamento es estructuralmente distinto y se llama ligamento nual. El ligamento interespinoso conecta los cuerpos de las apófisis espinosas. El ligamento amarillo conecta las láminas vertebrales de vértebras adyacentes. Los ligamentos longitudinales anterior y posterior conectan los cuerpos vertebrales por sus caras anterior y posterior¹ (VER ANEXO 4).

2.1.2 Médula espinal

La médula espinal es el principal centro reflejo y vía de conducción entre el cuerpo y el encéfalo. Esta estructura cilíndrica, ligeramente aplanada anteroposteriormente, está protegida por las vértebras, sus ligamentos y músculos asociados, las meninges espinales y el LCE. La médula espinal se continúa proximalmente con el tronco cerebral y termina distalmente en el cono medular como el filum terminale (extensión fibrosa) y la cola de caballo (extensión neural). Esa terminación distal varía de L3 en los niños hasta el borde inferior de L1 en los adultos debido a las diferentes tasas de crecimiento entre el canal vertebral óseo y el sistema nervioso central².

¹ (Moore, 2017) pág. 193 - 195

² Corujo Nuñez, D. A. (2007)

2.1.3 Meninges

La médula espinal está rodeada en toda su extensión por estructuras óseas que le dan sostén y protección. El saco dural que contiene a la médula, se extiende hasta S2 y en ella se reconocen tres membranas (de más interna a más externa): la piamadre, la aracnoides y la duramadre. Duramadre: es un saco circular que rodea la medula espinal y termina al nivel de la segunda vértebra sacra. Es la meninge exterior que protege al sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal). Aracnoides: reviste por fuera el espacio subaracnoideo; esta membrana es delicada, avascular, íntimamente adherida a la duramadre, y se encarga de la distribución del líquido cefalorraquídeo (LCR), que corre en el espacio subaracnoideo, entre la piamadre y la aracnoides. Piamadre: está formada por tejido reticular y fibras colágenos³.

2.1.4 Aporte sanguíneo

El aporte sanguíneo a la médula espinal procede de una arteria espinal anterior (originada de la arteria vertebral), de dos arterias espinales posteriores (originadas de la arteria cerebelosa inferior) y de arterias espinales segmentarias (originadas a partir de las arterias intercostales y lumbares). El drenaje venoso de la médula espinal sigue una distribución similar a la de las arterias espinales. Existen tres venas espinales longitudinales anteriores y tres venas espinales posteriores que se comunican con las venas radicales segmentarias anterior y posterior antes de drenar en los plexos venosos vertebrales internos en los componentes medial y lateral del espacio epidural⁴ (VER ANEXO 5).

2.2 FISILOGIA DEL LIQUIDO CEFALORAQUIDEO

El LCR lumbosacro tiene una presión constante de aproximadamente 110 mmH₂O, pero su volumen puede variar según el tipo de paciente, debido a diferencias en el hábito corporal y el peso⁵. Contrariamente, las particularidades fisicoquímicas del LCR a 37 °C son casi constantes para todos los pacientes: pH entre 7.31- 7.32, densidad 1.0003 – 1.009.

³ (Lacassie Q., De La Cuadra, & Kychenthal L, 2021), pág. 399 - 400

⁴ (Grooper, Michael A., 2020), pág. 1415

⁵ (Grooper, Michael A., 2020), pág. 1416

2.2.1 Producción y circulación del líquido cefalorraquídeo (LCR)

El líquido cefalorraquídeo se forma a través de un proceso de ultrafiltración mediante los plexos coroideos. La tasa de formación del LCR es de 0.35 a 0.40 ml/min, que equivale a 20 ml/h o 500 a 650 ml/día. Esta velocidad permite reponer el volumen total de LCR 4 veces al día, su recambio total ocurre en 5 a 7 hs. El LCR circula a partir del plexo coroideo a los ventrículos cerebrales desde ventrículos laterales por el agujero de Monro pasa hacia el tercer ventrículo luego por el acueducto de Silvio al cuarto ventrículo por los orificios de Luschka y Magendie finalizando en el espacio subaracnoideo. El LCR se reabsorbe principalmente a nivel de los senos venosos y vellosidades aracnoideas. Su tasa máxima de reabsorción es 1.5 ml/min⁶.

2.2.2 Composición del LCR

Es un ultrafiltrado de plasma formado mediante un proceso activo, compuesto por proteínas de 15 – 45 mg/100 ml, glucosa de 50 – 80 mg/100 ml, cloro de 120 – 130 meq/ L, sodio de 140 – 150 meq/ L, bicarbonato de 25 – 30 meq/L y un pH de 7.4 – 7.6.

2.3 BARRERA HEMATOENCEFÁLICA (BHE)

La BHE puede definirse como una propiedad funcional de los vasos sanguíneos del SNC, por la que se impide el intercambio libre de iones y moléculas orgánicas entre el plasma sanguíneo y el tejido nervioso. Las dos barreras principales son las que separan a la sangre del líquido intersticial cerebral (BHE) y la que se encuentra entre la sangre y LCR (BSL). Estas barreras cumplen tres funciones principales; regular el equilibrio iónico, facilitar el transporte de nutrientes al SNC y evitar la entrada de moléculas potencialmente tóxicas⁶.

2.4 RAÍCES NERVIOSAS

Los nervios espinales se inician en la médula espinal en forma de raicillas o filetes radiculares que convergen para formar dos raíces⁷.

1. Una raíz nerviosa anterior (ventral) compuesta por fibras motoras (eferentes) que viajan desde los cuerpos de las neuronas del cuerno (asta) anterior de la sustancia gris medular hasta los órganos efectores periféricos⁷.

⁶ (Pérez Neri & Aguirre Espinosa, 2015), pág. 60 - 63

⁷ (Moore, 2017), pág. 151

2. Una raíz nerviosa posterior (dorsal) formada por fibras sensitivas (aférentes) desde los cuerpos celulares en los ganglios sensitivos de los nervios espinales o de la raíz posterior(dorsal) que se extienden periféricamente a las terminaciones sensitivas y centralmente al cuerno (asta) posterior de la sustancia gris medular⁷ .

Los nervios periféricos que llevan información hacia y desde la médula espinal se llaman nervios raquídeos o espinales. Están presentes 31 pares de nervios raquídeos (8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo). Cada parte de la medula espinal se comunica con su segmento corporal correspondiente a través de los nervios raquídeos segmentarios.

Los nervios raquídeos no se dirigen directamente a la piel y las fibras musculares, en cambio forman redes nerviosas complejas llamadas plexos. Un plexo es el lugar donde se entrelazan ramificaciones nerviosas que abastecen a la piel y los músculos de varias partes del cuerpo. El Sistema Nervioso Periférico contiene cuatro plexos principales: cervical, braquial, lumbar y sacro⁸ .

La clasificación de las fibras nerviosas periféricas se basa en el diámetro, velocidad de conducción, mielinización y función; todas las fibras tienen células de Schwann, pero el grado de mielinización disminuye de las A y la B. En los axones mielinizados los potenciales de acción van a mayor velocidad porque saltan de un nodo de Ranvier a otro y no por despolarización continua de la membrana, en general, al aumentar el diámetro y la mielinización se incrementa la velocidad de conducción.

2.5 DERMATOMAS

Un dermatoma es un área de piel inervada por fibras sensitivas provenientes de un solo nervio espinal (VER ANEXO 6). Los niveles mínimos sugeridos para los procedimientos quirúrgicos comunes se listan en el anexo 7.

2.6 MECANISMO DE ACCIÓN DEL BLOQUEO RAQUIDEO

El bloqueo anestésico depende de 3 factores principales⁹:

1. La distribución de anestésico local en el líquido cefalorraquídeo, que determina la extensión de la alteración en la función neuronal.

⁸ (Norris, 2019), pág. 366

⁹ (Pino R. , 2018), pág. 388

2. Absorción por el tejido neuronal determina todas las funciones que serán afectadas.

3. Eliminación, determina la duración de las alteraciones neuronales.

El mecanismo de acción del bloqueo raquídeo se determina por el efecto producido por los anestésicos locales en los canales de Na⁺ en las neuronas. Bajo condiciones ideales el bloqueo nervioso es un fenómeno todo o nada. Esto significa que los axones de un nervio que estén expuestos a una concentración mayor o igual a la concentración mínima para esa fibra (C_m) asociado a un volumen suficiente para bloquear 3 o más nodos de Ranvier adyacentes, estará sólidamente anestesiado. Se sabe que, si se utiliza una concentración que bloquee más de 84% de la conductancia al sodio, en tres nodos consecutivos, se previene toda propagación eléctrica. Para acceder a las fibras nerviosas, el anestésico una vez depositado en el espacio subaracnoideo, debe distribuirse para entrar en contacto con las neuronas. La absorción del AL por el tejido neural dependerá de cuatro factores operativos simultáneos: accesibilidad, concentración del AL, contenido lipídico y flujo sanguíneo tisular¹⁰.

2.7 ANESTESIA RAQUIDEA

2.7.1 Definición

La anestesia raquídea, es la anestesia regional que proporciona un rápido y profundo bloqueo reversible para cirugía, al inyectar pequeñas dosis de anestésico local en el espacio subaracnoideo. Los anestésicos que se administran en este espacio actúan sobre las raíces nerviosas produciendo un bloqueo sensitivo, simpático y motor, sin afectar la sustancia de la medula espinal.

2.7.2 Técnica

La técnica puede dividirse en una serie de pasos (las 4 P): preparación, posición, proyección y punción.

Preparación. Hay que obtener consentimiento informado, con una adecuada documentación de la evaluación del riesgo. Siempre debe estar disponible un carro de parada cuando se va a realizar un procedimiento anestésico intradural. El paciente debe tener una vía intravenosa adecuada y estar monitorizado con pulsioximetría, presión sanguínea arterial no invasiva y electrocardiograma.

Las características más importantes de una aguja intradural son la forma de la punta y el diámetro de la aguja. Las formas de la punta de la aguja se engloban en dos categorías principales: las que cortan la duramadre y las que tienen una punta cónica de tipo lápiz. Las primeras incluyen las

¹⁰ (Lacassie Q., De La Cuadra, & Kychenthal L, 2021), pág. 527 - 531

agujas de Pitkin Quincke-Babcock, mientras que las agujas Whitacre y Sprotte se incluyen en el segundo grupo. La utilización de agujas pequeñas reduce la incidencia de cefalea postpunción dural. Las agujas con punta de lápiz proporcionan mejor sensación táctil de las diferentes capas que se encuentran durante la inserción y, lo que es más importante, reducen la incidencia de cefalea postpunción dural¹¹

Se pueden utilizar varias soluciones para limpiar la espalda del paciente antes de la punción cutánea, como clorhexidina o alcohol (solo o en combinación), o soluciones yodadas. Se ha concluido que la clorhexidina y el alcohol en conjunción resulta lo más efectivo. Es importante que se deje secar completamente la clorhexidina antes de la punción cutánea, porque la clorhexidina es neurotóxica¹¹.

Posición. Las tres posiciones primarias del paciente incluyen el decúbito lateral, la sedestación y la posición en prono, cada una de las cuales tiene ventajas en situaciones específicas. Un paciente en posición de decúbito lateral facilita la administración de medicación sedante si es necesaria, es menos dependiente de un ayudante bien formado que en el caso de un paciente en posición de sedestación y se encuentra indiscutiblemente más cómodo. Se coloca al paciente con la espalda paralela al borde de la mesa de intervención, próximo al anestesiólogo, con los muslos flexionados sobre el abdomen, y con el cuello flexionado para permitir que la frente se encuentre tan próxima como sea posible a las rodillas en un intento de «abrir» los espacios intervertebrales. Un ayudante puede resultar valioso durante esta colocación al animar y ayudar al paciente a situarse en la posición de decúbito lateral ideal. Cuando se coloca a los pacientes en esta posición, se les puede proporcionar una banqueta para apoyar los pies y un cojín sobre el regazo, o se puede emplear un soporte diseñado especialmente. El ayudante ayuda al paciente a mantenerse en el plano vertical a la vez que flexiona el cuello y los brazos sobre el cojín, relajando los hombros, y le pide al paciente que «eche» la espalda hacia atrás para abrir los espacios intervertebrales lumbares. Hay que tener cuidado de no sobredar al paciente en esta posición. La hipotensión también puede ser más habitual para una persona en posición de sedestación. La posición en decúbito prono raramente se utiliza, pero puede emplearse cuando el paciente debe ser mantenido en tal posición (a menudo con una modificación en navaja) durante el procedimiento quirúrgico. Tales casos pueden incluir procedimientos rectales, perineales o lumbares. El anestesiólogo puede tener que aspirar LCR,

¹¹ (Grooper, Michael A., 2020), pág. 1428 - 1430

porque la presión de este se ve minimizada cuando la inserción de la aguja lumbar se lleva a cabo en esta posición¹¹.

Proyección y punción. El abordaje de la línea media se basa en la capacidad de los pacientes y de los ayudantes de minimizar la lordosis lumbar y permitir el acceso al espacio subaracnoideo entre apófisis espinosas adyacentes, habitualmente en los espacios L2-L3, L3-L4 o L4-L5. La línea intercresta es la línea trazada entre las dos crestas ilíacas y tradicionalmente corresponde a nivel del cuerpo vertebral L4 o del espacio intervertebral L4-L5. Una vez seleccionado el espacio adecuado, se practica un pequeño habón subcutáneo de anestésico local por encima de dicho espacio, y se inserta el introductor con una angulación cefálica ligera de 10 a 15° a través de la piel, el tejido subcutáneo y el ligamento supraespinoso, para alcanzar la sustancia del ligamento interespinoso. El introductor se sostiene con los dedos de palpación y se mantiene fijo mientras se emplea la otra mano para sujetar la aguja intradural como un dardo, y el quinto dedo se emplea como un trípode contra la espalda del paciente para evitar el movimiento del paciente y la inserción no intencionada a un nivel más profundo de lo pretendido. La aguja, con su bisel paralelo a la línea media, avanza lentamente para potenciar la sensación de los planos tisulares atravesados, atravesando las siguientes estructuras: piel, tejido celular subcutáneo, ligamento supraespinoso, ligamento interespinoso, ligamento amarillo y duramadre, hasta comprobar la salida del líquido cefalorraquídeo y para prevenir la distorsión de las raíces nerviosas, hasta que se aprecie un cambio característico en la resistencia cuando la aguja atraviesa el ligamento amarillo y la duramadre. Al atravesar la duramadre, se tiene a menudo una sensación de «clic» o «pop». Se retira entonces el estilete, y debe aparecer LCR en la base de la aguja¹¹.

Una vez obtenido LCR libre, el dorso de la mano no dominante del anestesiólogo mantiene firme la aguja intradural contra la espalda del paciente mientras la jeringuilla que contiene la dosis terapéutica se fija a la aguja. Se aspira libremente de nuevo LCR en la jeringuilla y se inyecta la dosis de anestésico a un ritmo aproximado de 0,2 ml/s. Tras completar la inyección, se pueden aspirar 0,2 ml de LCR en la jeringuilla y reinyectarlos en el espacio subaracnoideo para reconfirmar la localización y limpiar la aguja de los restos de anestésico local¹¹.

2.8 ANESTÉSICOS LOCALES

Los fármacos conocidos como anestésicos locales son aquellos capaces de lograr bloquear de manera reversible la conducción del impulso nervioso en cualquier parte del sistema, lo que hace

que se bloquee la sensibilidad, pasado su tiempo de acción la sensibilidad volverá a su estado natural.

2.8.1 Estructura de los anestésicos locales

Tres son los elementos básicos que componen la estructura de un anestésico local, los cuales son los siguientes:

Grupo hidrofóbico: “un anillo aromático, determinante de la liposolubilidad, difusión y fijación de la molécula. La liposolubilidad del fármaco determina la potencia farmacológica: a mayor liposolubilidad mayor potencia”¹² .

Grupo hidrofílico: En su segunda estructura se encuentra una amina secundaria o terciaria, es la que modula la hidrosolubilidad y por tanto que tanta difusión sanguínea tendrá.

Enlace intermedio: Este enlace puede ser tipo éster o tipo amida, que será el responsable de la velocidad de la metabolización del fármaco, determina su duración y la toxicidad sistémica.

“El enlace tipo éster se hidroliza con mayor rapidez que el tipo amida al ser degradado, a nivel sanguíneo, por las colinesterasas plasmáticas versus la degradación hepática que requiere el enlace amida”.

2.6.2 Farmacocinética

En cuanto a las propiedades farmacocinéticas de los anestésicos locales, su absorción depende tanto de la dosis, como de la concentración y de la vascularización del tejido donde se administre. La combinación de un anestésico local con un vasoconstrictor se utiliza para conseguir concentraciones más grandes en el sitio de infiltración y para prolongar la duración del bloqueo, funciona disminuyendo la absorción sistémica del fármaco.

El metabolismo y la eliminación del fármaco dependen del enlace intermedio, ya sea tipo amida o éster.

2.8.3 Clasificación de los anestésicos locales

Aminoamidas: Encontramos a la Lidocaína, Prilocaina, Mepivacaína, Bupivacaína, Levobupivacaína y ropivacaína.

¹² (Bonet, R., 2011)

Aminoésteres: Cocaína, Benzocaína, Procaína, Tetracaína, cloroprocaína.

Entre los anestésicos más utilizados encontramos a la Lidocaína y a la bupivacaina.

Lidocaína: Es considerado el prototipo para los anestésicos locales de acción corta, la dosis depende de la respuesta del paciente y el lugar en donde se administra, en zonas altamente vascularizadas la absorción sistémica es mayor y su duración por lo tanto más corta, su utilización va desde las formulaciones tópicas para tratar prurito, ardor y dolor asociado a heridas, quemaduras, picaduras de insectos, hemorroides, también se utiliza en maniobras de intubación para bloquear nervios de la vía aérea y evitar los reflejos nauseosos, en intervenciones de cirugía menor como suturas, intervenciones cortas de nariz y oído.

Bupivacaina: Es un anestésico local que tiene una larga duración, está indicado en anestesia raquídea para intervenciones en extremidades inferiores, abdomen bajo, perineo, urológicas, cesárea y diversas intervenciones ginecológicas.

A uso infiltrado está indicado para procedimientos odontológicos en bloqueos tronculares. “La técnica anestésica, área y vascularización de los tejidos a anestesiar, número de segmentos neuronales a bloquear, grado de anestesia y relajación muscular requerida, así como la propia condición física del paciente condicionarán su dosificación; no obstante, las dosis usualmente empleadas deben reducirse en niños, ancianos, pacientes debilitados y/o con enfermedades hepáticas o renales. Su principal inconveniente es su potencial cardiotoxicidad”¹³.

2.9 OPIOIDES/ MORFINA INTRATECAL

El empleo de analgésicos opioides constituye la piedra angular de varias técnicas analgésicas en anestesia, control del dolor posoperatorio y en las clínicas de dolor. En la práctica de la anestesia su administración debe ajustarse en el tiempo para coincidir con la estimulación anestésica y quirúrgica máximas y su uso en el tratamiento del dolor crónico y en las enfermedades terminales requiere del conocimiento farmacocinético y farmacodinámico esencial de estos agentes¹⁴.

El término «opioide» se aplica de forma genérica para designar un grupo de sustancias naturales y de sus derivados semisintéticos y sintéticos, que producen analgesia; siendo la mayoría de los utilizados en clínica agonista. Los péptidos opioides endógenos y los fármacos opioides producen

¹³ (Bonet, R., 2011)

¹⁴ Jorge Antonio Aldrete, Miguel Ángel Paladino, 1a Edición 2006. farmacología de opioides, pág. 196-212.

analgesia al unirse a los mismos receptores; sin embargo, esta unión es diferente en función de si se trata de opioides alcaloides (morfina), no alcaloides (fentanilo) o péptidos (péptido opioide endógeno y análogos), si bien su trascendencia clínica se desconoce (VER ANEXO 8).

Los agonistas opioides continúan siendo hasta el momento los mejores analgésicos de los que disponemos. No presentan efecto techo para la antinocicepción, pero la aparición de efectos secundarios limita la administración de las dosis necesarias para obtener una analgesia completa. Los efectos analgésicos de los opioides son debidos a la activación del sistema opioide endógeno, el cual es el principal mecanismo inhibitorio que modula de forma fisiológica la transmisión nociceptiva. El sistema opioide endógeno es un sistema neuroquímico compuesto por receptores (receptores opioides) y sustancias transmisoras (péptidos opioides endógenos), los cuales están ampliamente distribuidos en el sistema nervioso central (SNC) y periférico (SNP), y se encuentran en estrecha relación con las vías sensoriales que conducen la información nociceptiva. El sistema opioide endógeno se encuentra también en localizaciones no-neurales como tejidos de reproducción, células cromafines y sistema inmune, en donde su acción fisiológica es escasamente conocida.

Sus principales ventajas son:

- Producir analgesia profunda
- Mínima depresión cardiovascular
- Disminuir la respuesta endocrina al estrés
- Pueden ser revertidos por antagonistas competitivos
- Poseer escasa toxicidad orgánica
- No desencadenar hipertermia maligna

Los opioides tienen como contrapartida la capacidad de provocar depresión respiratoria postoperatoria importante, dosis dependiente. Afectan tanto el volumen como la frecuencia respiratoria a nivel de los centros respiratorios del tronco cerebral, deprimiendo la respuesta a los cambios en el pH y del CO₂.

Receptores opioides:

Las endorfinas, péptidos opioides endógenos, se dividen en 3 tipos que tienen un origen en genes totalmente distintos, no son derivadas unas de otras. Son las:

- Encefalinas

- Dimorfinas
- Beta-endorfinas

Los dos primeros se producen a nivel de la sinapsis, con lo cual, su efecto es breve, por los mecanismos de recaptación e inhibición a nivel sináptico; por lo tanto, la analgesia que se obtiene con la liberación de encefalinas y dimorfinas no es más allá de 3 minutos. En cambio, la beta-endorfina se produce en la hipófisis y como la mayoría de las hormonas y sustancias sintetizadas por la hipófisis llegan al torrente circulatorio, se distribuyen y llegan a los distintos receptores, por lo tanto, el período de acción es mucho más largo, se inactivan muy lentamente y dan un período de analgesia alrededor de 30 minutos, esto cambia según el individuo, ya que, el SNC está adecuado a la personalidad de cada persona.

Las drogas derivadas de la morfina producen analgesia por interacción con uno o más de los receptores opioides imitando la acción de los péptidos opioides endógenos.

La investigación extensiva durante estas últimas décadas desde el descubrimiento de los receptores opioides ha dado inequívoca evidencia de la existencia de tres tipos de receptores opioides, μ , δ y κ y evidencia substancial de subtipos de cada uno de ellos. (VER ANEXO 9).

Los opioides según su actividad se dividen en agonistas completos (alta actividad y efecto máximo), agonista parcial (actividad intermedia y efecto inferior al máximo) antagonistas (actividad nula sin efecto).

La respuesta al fármaco es proporcional a la fracción de receptores activados. Los agonistas puros activan la mayor parte de los receptores que ocupan, los agonistas parciales solo una parte, y los antagonistas son incapaces de activar receptor alguno.

2.9.1 Morfina

Es el prototipo de los analgésicos opioides. Químicamente es un alcaloide que se obtiene del *Papaver Somniferum*. Su efecto se caracteriza por carecer de techo analgésico, se ubica en el tercer escalón de la escalera de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y se usa para dolor intenso. Presentación de ampolla de 10 mg/mL para El Salvador¹⁵.

Mecanismo de acción: Analgésico agonista de los receptores opiáceos μ , y en menor grado los kappa, en el SNC.

¹⁵ Gwartz KH, Young JV, Byers BS, et al. 2016.

Farmacodinamia: La interacción de morfina con los receptores (μ) genera una cadena de señalización que incluye más de un tipo de proteínas G y más de un efector, en el asta dorsal y la sustancia gris periacueductal a partir de la cual, la interacción de morfina con este receptor activa vías descendentes que impactan en el asta dorsal en el sitio mencionado. La interacción con receptores (μ) disminuye la motilidad del intestino e incrementa el tono de los esfínteres. Este efecto constituye una reacción adversa asociada a constipación que se produce con todos los opioides que son agonistas (μ). De la interacción con estos receptores se produce un efecto analgésico en el dolor agudo y crónico, en especial en dolor nociceptivo, y se considera menos eficaz en el manejo del dolor neuropático.

La morfina alivia el componente afectivo del dolor, probablemente por acciones a nivel del sistema límbico, donde también se encuentran estos receptores. La vía de elección para la administración de morfina es la oral. La dosis inicial para adultos por esta vía es 5 mg cada 4 horas. Si el paciente es mayor de 60 años o presenta comorbilidades, se debe administrar cada 6 horas.

Inicio de acción: Por la vía oral es de 30 minutos, y por vía intravenosa 5 - 10 minutos, la duración dependerá de cada individuo, siendo la dosis individualizada para cada paciente.

Absorción: La morfina es de naturaleza hidrofílica y por vía oral realiza un efecto de primer paso hepático, por lo que su disponibilidad y unión a proteínas es del 20 - 35%. La variación entre cada individuo de su biodisponibilidad es de 4 a 6 veces y la absorción se realiza de forma variable en el tracto gastrointestinal, principalmente en el intestino delgado. Las vías de administración subcutánea, intravenosa, intratecal, epidural, intrarticular y rectal, constituyen otras opciones para la administración del medicamento.

Distribución: El volumen de distribución de este medicamento es amplio en los diferentes tejidos corporales. Debido al metabolismo de la morfina y a su vida media de 2 - 4 horas, luego de una dosis única, a las 24 horas no se observan concentraciones plasmáticas significativas, pero debido a su volumen de distribución accede al Sistema Nervioso Central y Sistema Nervioso Periférico.

Metabolismo: Se realiza por vía hepática, donde se conjuga con el ácido glucorónico, primariamente al glucurónido 6 de morfina (G-6-M), metabolito con actividad analgésica y al glucurónido 3 de morfina (G-3-M) sin actividad analgésica. Sin embargo; se señala como el metabolito es responsable de los efectos de toxicidad en el sistema nervioso central que incluyen excitación, alucinaciones y fenómenos de hiperalgesia. Ambos metabolitos logran atravesar la

barrera hematoencefálica. Existen otros metabolitos menos relevantes incluido el diglucoronido -3-6- morfina, normorfina con actividad analgésica y el sulfato -3- etheral morfina.

Excreción: Es urinaria, la vía renal es la principal ruta de eliminación de morfina y de sus metabolitos principalmente glucorónido-3-morfina, del 2 - 12% sin metabolizarse, por lo cual no debe administrarse en pacientes con patologías renales. Los metabolitos conjugados están expuestos a recirculación enterohepática, por lo cual una pequeña fracción del fármaco del 7 - 10% puede excretarse en heces.

2.9.1.1 Morfina intratecal

En la actualidad la morfina es uno de los opioides aprobados por la FDA (Food and Drug Administration) para administración intratecal. En años recientes la morfina intratecal a dosis bajas se ha vuelto muy popular para la analgesia postoperatoria. La aplicación de opioides intratecales a dosis bajas es una modalidad segura, efectiva y relativamente barata para el manejo rutinario del dolor agudo postoperatorio después de una gran variedad de procedimientos quirúrgicos. De hecho, la Food and Drugs Administration Norteamericana(FDA) solo tiene aprobado los opioides hidrofílicos dentro de la primera línea de tratamiento para uso espinal, siendo el resto de opioides solo recomendados en caso de falta de eficacia de estos e incluso utilizados fuera de ficha técnica (“Off label”) en el contexto del dolor agudo postoperatorio, debido a la gran cantidad de estudios que avalan su efectividad. Siendo la morfina el opioide hidrofílico más utilizado en manejo del dolor agudo y estudiado en la administración intratecal. Se une a receptores de alta afinidad en el asta dorsal y tiene una capacidad mucho menor para difundir a sitios como mielina y sustancia blanca de la médula espinal, en comparación con el fentanilo.

Esto se traduce en un “volumen de distribución” muy pequeño dentro de la médula espinal y una concentración sostenidamente alta en el LCR. Esto explica su utilidad clínica para analgesia sostenida y la posibilidad de aparición tardía de depresión respiratoria. La morfina eleva el umbral del dolor en la médula espinal y más importante aún, modifica su percepción cerebral y la respuesta emocional, por ende, es importante conocer las diferentes vías de administración e inicio de acción¹⁶.

¹⁶ B. Mugabure Bujedo, S. González Santos, A. Uría Azpiazu y L. Torán García, 2012

La administración intratecal de morfina a dosis de 100-200 µg produce una analgesia con duración de hasta 24 horas. En la literatura, se describe el uso de dosis de morfina intratecal que varía entre los 250 y 2500 µg, y la dosis habitual oscila entre 250 y 500 µg.

2.9.1.2 Migración rostral de la morfina

Los opioides intratecales proveen una muy satisfactoria analgesia postoperatoria y se estima que es efectiva en más del 85% en el control agudo del dolor en las primeras 24 horas después de cirugía, tras haberse evidenciado que su aplicación produce analgesia en base a que se unen a receptores específicos ubicados en el sistema nervioso central y reproducen los efectos de los péptidos opioides endógenos (encefalinas y betaendorfinas) que modulan en sentido inhibitorio la nocicepción. Este efecto se produce a unas dosis menores que las utilizadas por vías sistémicas y no se asocia a un bloqueo simpático ni a una afectación motora y / o sensorial, al administrar opioides con dosis menores que en la administración por vías sistémicas, es por ello que se decide utilizar la morfina intratecal debido a que buscamos la analgesia prolongada que esta da y la disminución de dosis elevadas de opioides.

Cabe mencionar que el lugar de acción del opioide administrado perimedularmente es espinal y supraespinal. Así, todos los opioides ejercen en mayor o menor medida una acción espinal en el caso de sustancias lipofílicas la entrada al plasma y consiguiente redistribución a sitios supraespinales puede contribuir en menor proporción a la analgesia conseguida. En el caso de la acción supraespinal puede ser debida a 2 fenómenos:

- La absorción local y redistribución posterior del opioide a través de la circulación sistémica: Sustancias que se ponen como ejemplo de este mecanismo son el alfentanilo y el sufentanilo . Esta absorción varía en función de la liposolubilidad del opioide.
- La migración rostral del opioide a través del líquido cefalorraquídeo y llegada a centros supraespinales

Un punto importante es la liposolubilidad del opioide influirá en:

- 1- La mayor o menor permeabilidad meníngea, con el consiguiente aclaramiento de la sustancia.
- 2- La cantidad de opioide que penetra en la médula espinal tras llegar al LCR . Desde el punto de vista clínico implica que los fármacos hidrófilos - como la morfina - se

caractericen por su dificultad en la penetración en la médula espinal y duración prolongada en el LCR . Como consecuencia tendrán una latencia más larga , una duración del efecto clínico mayor y una migración rostral (efectos secundarios a largo plazo).

Los agentes hidrofílicos permanecen más tiempo en el LCR, y migran lentamente a niveles más altos; por lo tanto la migración rostral puede deprimir el centro respiratorio varias horas tras la inyección. El efecto de morfina intratecal dura 6-24 h. La aparición de efectos indeseables se correlaciona con la migración rostral del opioide en el LCR (con la morfina este efecto es dosis dependiente y de curso predecible)¹⁷.

2.9.1.3 Complicaciones producidas con el uso de la morfina intratecal

El uso de morfina intratecal brinda beneficios como mejorar la calidad de la analgesia brindada por la anestesia raquídea, así como de alargar en el tiempo la duración de la misma por las características químicas de la morfina, por tal razón su uso se ha incrementado ampliamente en diferentes procedimientos quirúrgicos para aprovechar sus beneficios.

Así como los beneficios son obtenidos por las características químicas de la morfina, también se obtienen efectos adversos asociados a la administración intratecal de la misma, a pesar de la efectividad en el control del dolor, la morfina intratecal presenta implicaciones importantes en términos de efectos secundarios y complicaciones que pueden aparecer potencialmente¹⁸.

“La administración de morfina intratecal por su hidrosolubilidad, presenta una distribución rostral, lo que provoca un grado variable de depresión del SNC tanto a nivel espinal como supraespinal. Aunque su efecto adverso más temido es la depresión respiratoria tardía, se debe tener en cuenta su efecto sobre el centro vasomotor que provoca una vasoplejía que se puede manifestar de forma variable, entre hipotensión ortostática e hipotensión sintomática en decúbito”.

Uno de los efectos adversos más temidos es la depresión respiratoria, puede ser grave en dosis elevadas de morfina intratecal o si se administra de forma incorrecta, entre otros efectos adversos que pueden presentarse, entre ellos encontramos:

¹⁷ Anestesia intratecal con morfina, Rev. argent. Anestesiol, 47-53, ene.-mar. 2013. Biblioteca responsable: AR1.. CITADO en internet 10-09-23. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-712385>

¹⁸ *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 13(1), 54-63. Recuperado en 10 de septiembre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182014000100006&lng=es&tlng=es

1- Depresión respiratoria: Uno de los efectos adversos más graves de la morfina intratecal es la depresión respiratoria, que puede llevar a una disminución de la frecuencia respiratoria y, en casos graves, a la hipoxia, la depresión respiratoria causada por la morfina intratecal puede requerir medidas de soporte, como la ventilación asistida.

2- Náuseas y vómitos: La morfina intratecal puede causar náuseas y vómitos en algunos pacientes, lo que puede ser molesto y afectar la comodidad postoperatoria.

3- Prurito: La picazón en la piel es un efecto secundario comúnmente reportado con la administración de morfina intratecal.

4- Estreñimiento: La morfina intratecal puede causar estreñimiento grave en algunos pacientes, lo que puede requerir tratamientos adicionales.

5- Síndrome de abstinencia: El uso prolongado de morfina intratecal puede llevar al desarrollo de síntomas de abstinencia cuando se suspende su uso.

6- Alteraciones en el sistema nervioso central: Esto puede incluir somnolencia, confusión y cambios en el estado de ánimo.

7- Retención urinaria: Algunos pacientes pueden experimentar dificultades para orinar después de recibir morfina intratecal.

9- Hipotensión: La morfina intratecal puede provocar una disminución de la presión arterial en algunos pacientes.

“Está demostrado que la naloxona revierte estas complicaciones sin alterar la analgesia”

2.10 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA ANESTESIA RAQUIDEA

2.10.1 INDICACIONES

La anestesia espinal es útil para procedimientos quirúrgicos, diagnósticos y terapéuticos. El grupo de intervenciones quirúrgicas que pueden realizarse en forma satisfactoria con anestesia espinal¹⁹, son las siguientes:

1. Procedimientos ortopédicos de las extremidades inferiores, incluyendo cadera.

¹⁹ (Aldrete, 2004), pág. 769

2. Operaciones rectales, incluyendo resecciones abdominoperineales.
3. Operaciones pélvicas y abdominales.
4. Procedimientos obstétricos, incluyendo cesáreas.
5. Operaciones del tracto genitourinario, incluso resecciones transuretrales y operaciones de la vejiga.
6. Cirugía vascular de pelvis y extremidades inferiores.
7. Cirugía pediátrica.
8. Manejo del dolor oncológico o no oncológico.

La utilidad en procedimientos diagnósticos se hace, por ejemplo, en pacientes con dolor de espalda, piernas y abdomen bajo intratable sin causa demostrable. Entre las indicaciones terapéuticas:

1. Pronóstico o tratamiento de oclusiones vasculares y espasmos de las extremidades inferiores. Por lo general no se corrigen las embolias, pero el espasmo relacionado desaparece, lo cual puede brindar un sitio más ventajoso para la amputación.
2. El alivio del dolor, tal como el causado por pancreatitis aguda o por trombosis mesentérica, que es de difícil control con opiáceos.
3. Tratamiento de la anuria causada por quimioterapia y transfusiones sanguíneas.
4. Manejo de dolor rebelde; por ejemplo, el de origen oncológico, siendo éste manejado con sustancias neurotóxicas o con la aplicación de los narcóticos intratecales, ya sea con dosis única o con sistemas de infusión continua.

2.10.2 CONTRAINDICACIONES RELATIVAS Y ABSOLUTAS

Existen contraindicaciones para la anestesia raquídea, pueden ser absolutas en las cuales la técnica de anestesia raquídea no podrá ser utilizada y relativas en las cuales la decisión de realizar la técnica de anestésica dependerá de la decisión del paciente y criterio del personal que lo realizará.

“Dentro de las contraindicaciones absolutas tenemos: El rechazo de la técnica por el paciente, infección en el sitio de la inyección, sepsis y otros estados de insuficiencia circulatoria, diagnóstico de hipertensión endocraneana y la existencia de coagulopatía severa”²⁰ .

Existencia de coagulopatía severa puede llevar a que se desarrolle un hematoma peridural con compresión medular y daño neurológico que vendrá a consecuencia.

La sepsis es un cuadro generalizado grave en respuesta a una infección, que también está acompañado de hipoperfusión tisular, comúnmente pacientes con sepsis presentan compromiso hemodinámico, que requiere el uso de fármacos vasoactivos, por lo que el uso de la técnica de anestesia raquídea no es la mejor opción debido a que se puede aumentar el deterioro de la función cardiovascular.

Las contraindicaciones relativas pueden ser: existencia de un foco de infección distinto del sitio de punción, enfermedad neurológica no definida, daño neurológico en evolución y pacientes profundamente hipovolémicos.

Estenosis del canal raquídeo, los pacientes que presentan estenosis del canal raquídeo tienen mayormente complicaciones neurológicas luego de un bloqueo neuroaxial.

Cirugía de columna, que un paciente presente cirugía previa de columna no hace que tengan mayor riesgo de complicaciones neurológicas, pero puede complicar en gran medida la correcta realización de la técnica para un buen bloqueo neuroaxial.

Esclerosis múltiple, los pacientes con esclerosis múltiple tienen tendencia a ser mucho más sensibles a los anestésicos locales y por lo tanto el bloqueo neuroaxial puede prolongarse y mucho más en el bloqueo motor.

Espalda bífida, la espina bífida engloba un amplio espectro de malformaciones congénitas de la médula espinal. En función de la gravedad del defecto del tubo neural, los pacientes con espina bífida pueden presentar una médula anclada y el ligamento amarillo puede estar ausente, lo que aumentaría, por tanto, el potencial de una lesión traumática con aguja de la médula espinal.

Hipovolemia, pacientes que son dependientes de la precarga, los pacientes que presentan hipovolemia pueden presentar una respuesta exagerada a los efectos vasodilatadores parasimpáticos por el bloqueo neuroaxial.

²⁰ (Lacassie Q., H., De La Cuadra, J. C., & Kychenthal L, C. 2021)

Finalmente, la indicación de usar o no la técnica debe basarse en un juicio médico tomando en cuenta sus ventajas y desventajas. Entre sus desventajas se encuentra la presencia de fallas anestésicas. La falla puede ser inicial por falta de nivel o falta de intensidad del bloqueo. La tasa de fracaso probablemente alcance menos del 1%. Existe la posibilidad que la cirugía se prolongue en el tiempo y la anestesia se vuelva insuficiente.

2.11 CAMBIOS EN LOS SISTEMAS AFECTADOS POR LA RAQUÍDEA

La realización de la técnica de anestesia raquídea, implica el uso de fármacos que tendrán interacción con las diferentes fibras encontradas en el espacio subaracnoideo que controlan diferentes funciones, por tanto la interacción del fármaco depositado en esta vía provocará diferentes cambios en los sistemas controlados por esas fibras, “La anestesia neuroaxial ocasiona un bloqueo de los sistemas nerviosos simpáticos y somático (sensitivo y motor) junto con reflejos compensadores y actividad parasimpática sin oposición”²¹ .

Para que se pueda decir que se aplica una anestesia raquídea con mucha seguridad, se debe tener en cuenta estos cambios que se presentarán para poder anticiparse a las complicaciones, evitarlas y manejar estos cambios.

2.11.1 Cambios cardiovasculares

Los cambios cardiovasculares como la disminución de la presión arterial y frecuencia cardiaca se presentan por el bloqueo de fibras simpáticas ubicadas entre T1 Y L2 y por el bloqueo de fibras cardiacas ubicadas entre T1 Y T4. “El bloqueo de las fibras simpáticas derivado de la anestesia raquídea y del depósito de un anestésico local en el espacio subaracnoideo induce una respuesta de vasodilatación arterial y venosa a nivel periférico. “La vasodilatación arterial es de una magnitud de 15%- 20% del diámetro de los vasos”²² .

Frecuencia cardiaca

La frecuencia cardiaca luego de una anestesia raquídea puede disminuir por cambios producidos en el aumento del gasto cardiaco y la disminución de la poscarga. “Aunque la hipotensión desencadenará una respuesta simpática compensadora de barorreceptores (vasoconstricción y aumento de la frecuencia cardíaca) por encima del nivel del bloqueo, la reducción del retorno

²¹ (Grooper, Michael A., 2020).

²² (Lacassie Q., H., De La Cuadra, J. C., & Kychenthal L, C., 2021).

venoso y del llenado de la aurícula derecha produce un descenso en la señal de salida de los receptores de estiramiento cronótoposintrínsecos localizados en la aurícula derecha y las grandes venas, lo que lleva a un incremento marcado de la actividad parasimpática (tono vagal)”²³.

2.11.2 Sistema gastrointestinal

El intestino y vísceras intraabdominales están inervados por fibras simpáticas de T6 a L1 y fibras parasimpáticas provenientes tanto del nervio vago como de S2 a S4, por medio de los nervios hipogástricos, para colon descendente y recto. El bloqueo de fibras simpáticas deja sin contrapeso la inervación parasimpática del nervio vago, resultando en un intestino contraído, esfínteres relajados y aumento del peristaltismo, lo que pudiera interferir en algunas cirugías que requieren que el intestino esté relajado e inmóvil”. Esto mismo puede explicar la incidencia de náuseas y vómitos intraoperatorios asociados a la técnica de anestesia raquídea, mayormente por estímulos de tracción mesentérica y estímulo peritoneal que son conducidos por fibras nerviosas del nervio vago que no se bloquean.

2.11.3 Sistema renal

Clínicamente la función renal durante una anestesia intratecal tiene cambios de baja magnitud en el sujeto sano. Teóricamente, sin embargo, existen múltiples mecanismos por los cuales podría verse afectada. La caída de la presión arterial sistémica podría disminuir el flujo renal. La inervación simpática renal (T10-L2) y las catecolaminas circulantes tienen varios efectos en el riñón, entre ellos: vasoconstricción de arteriolas renales con disminución de la filtración glomerular; aumento de la reabsorción de sodio, agua tubular y aumento de la liberación de renina.

2.11.4 Termoregulación

Debido a la vasodilatación periférica y cutánea se da una redistribución de la temperatura corporal central a los compartimentos periféricos que están afectados por la vasodilatación a consecuencia del bloqueo simpático de la anestesia raquídea. Esto favorece un mayor flujo de sangre hacia estas zonas vasodilatadas, donde se mezcla con sangre que se encuentra habitualmente a menor temperatura y vuelve al sistema central. La magnitud del descenso es, la mayoría de las veces, menor que durante la anestesia general, pero puede ser igual o mayor dependiendo de la magnitud y duración del acto quirúrgico.

²³ (Grooper, Michael A., 2020).

2.12 COMPLICACIONES DE LA ANESTESIA RAQUÍDEA

Muchas veces los cambios fisiológicos causados por el mismo bloqueo de la anestesia raquídea pueden confundirse como complicaciones, no obstante, hay que saber diferenciar entre un cambio fisiológico normal y esperado luego de realizar una anestesia raquídea a una complicación derivada de la anestesia raquídea que muchas veces es asociada a un daño al paciente. Los riesgos materiales asociados con la anestesia neuroaxial deben ser comprendidos y respetados, porque no resultan desconocidos los casos catastróficos que sirven para recordarnos que el sistema nervioso de otra persona se encuentra en el otro extremo de la aguja.

2.12.1 Complicaciones neurológicas

Son aquellas complicaciones asociadas con la anestesia raquídea en la médula espinal o raíces nerviosas derivadas, son complicaciones raras, se necesita una gran cantidad de pacientes extremadamente grande para poder estimar la frecuencia de los eventos de complicaciones neurológicas. Entre las que podemos encontrar son: Paraplejía: “La frecuencia de paraplejía relacionada con anestesia neuroaxial se ha descrito que es aproximadamente de 0,1/10.000”¹⁸. La manera en la que se produce esta grave lesión es multifactorial y difícil de identificar, existe evidencia de lesión directa sobre la medula espinal con la aguja de punción lumbar, al igual que la inyección de una sustancia desconocida en el líquido cefalorraquídeo.

Síndrome de la cola de caballo: “La tasa de síndrome de la cola de caballo es de aproximadamente 0,1/10.000 e invariablemente da lugar a un déficit neurológico permanente”²⁴.

“Aunque es poco frecuente SCE, se considera una complicación devastadora para el paciente y el técnico actuante. Este síndrome se define como el bloqueo sensitivo motor y vegetativo que permanencia más tiempo tiempos esperados para el tipo de bloqueorealizado y para los fármacos administrados. La evolución es poco predecible, pudiendo revertir espontáneamente en forma total o parcial en la mayoría de los casos, existiendo comunicaciones de casos con déficit neurológico permanente luego de años de seguimiento”²⁵.

²⁴ (Grooper, Michael A., 2020).

²⁵ (Schioppi, Marcos., 2018).

2.12.1.1 Hematoma epidural

La hemorragia al interior del canal raquídeo puede producir compresión e isquemia de la médula espinal y eso conlleva a producir déficits neurológicos permanentes si no se reconoce y se evacúa con rapidez. “Su incidencia puede oscilar entre 1/190.000-1/200.000 para las punciones peridurales y 1/320.000 en el caso de las espinales”²⁶.

2.12.1.2 Aracnoiditis

La aracnoiditis, una reacción inflamatoria de las meninges, es rara tras una anestesia neuroaxial, y su verdadera incidencia se desconoce. Los efectos potencialmente contribuyentes de la solución desinfectante de clorhexidina han llevado a la recomendación de que debe secarse completamente la clorhexidina antes de la punción con aguja, y de que deben adoptarse también medidas para evitar salpicaduras de cualquier solución de clorhexidina sobre las jeringas o agujas, y especialmente la contaminación de los fármacos inyectables.

2.12.1.3 Cefalea pospunción dural

“La cefalea pospunción dural (CPPD) se define como un dolor de cabeza que empeora en bipedestación y mejora con el decúbito, apareciendo dentro de los 5 primeros días tras perforar la duramadre al realizar una anestesia espinal o tras puncionar accidentalmente la duramadre durante una anestesia epidural”²⁷. Las características de la cefalea pospunción dural y las cuales se utilizan como diagnóstico diferencial es la cefalea de característica frontooccipital, que va a empeorar con la incorporación del paciente y que se alivia con el paciente en decúbito supino, los síntomas pueden ir desde solo náuseas, a vómitos, cervicalgia, mareos, diplopía, pérdida auditiva, tinnitus, parálisis de nervios craneales. En más del 90% de los casos, el comienzo de los síntomas característicos de la cefalea tras una punción dural se inicia durante los primeros 3 días desde el procedimiento, y el 66% comienzan durante las primeras 48 h. La resolución espontánea suele producirse durante los primeros 7 días en la mayoría (72%) de los casos, mientras que el 87% de los casos se resuelven en los primeros 6 meses.

El tratamiento profiláctico es que, el procedimiento de punción lumbar debe ser realizado por una persona experimentada y descansada, la utilización de agujas de punción lumbar de bajo calibre disminuye también la incidencia de cefalea pospunción dural.

²⁶ Bermejo, M., Castañón, E., Fervienza, P., Cosío, F., Carpintero, M., & Díaz-Fernández, M. L.. 2004)

²⁷ (Jimeno, C. C., 2023).

Para la resolución de la cefalea pospunción dural hay tratamiento conservador y tratamiento invasivo, a mayoría de veces la mayoría de personal prefiere utilizar el tratamiento conservador muchas veces no es suficiente para poder tratar esta complicación.

La deshidratación ha demostrado aumentar la sintomatología, por lo tanto los esquemas de hidratación con cristaloides han sido una medida ampliamente utilizada para disminuirla.

Se recomienda una hidratación de 40 a 50ml/kg de peso ajustado al día por vía intravenosa en pacientes con una correcta hidratación hasta el momento en que la vía oral sea instaurada. Al comenzar la vía oral se procederá a hidratación a libre demanda con un mínimo recomendado de 3 litros al día.

2.12.4 Complicaciones cardiovasculares

2.12.4.1 Hipotensión

La hipotensión es consecuencia la mayoría de veces que se aplica anestesia raquídea, sin embargo, puede considerarse complicación si el paciente se enfrenta a daños. Se hace énfasis en reducir la incidencia de la hipotensión durante la anestesia neuroaxial que se define como un descenso en la presión arterial entre un 20% a 30% debajo de los niveles basales.

2.12.4.2 Bradicardia

El desarrollo de la bradicardia tras anestesia raquídea ha sido siempre un importante riesgo o complicación asociada, el desarrollo de la bradicardia se da por el bloqueo de las fibras simpáticas torácicas que se originan en T1 a T5, también por el enlentecimiento en el reflejo de la frecuencia cardíaca a medida que la vasodilatación reduce el retorno venoso.

Los factores que pueden aumentar la probabilidad de una bradicardia exagerada (40-50 latidos/min) incluyen frecuencia cardíaca de base inferior a 60 latidos/min, edad inferior a 37 años, sexo masculino, situación no urgente, bloqueo β -adrenérgico y duración prolongada del caso. La bradicardia grave (< 40 latidos/min) se asocia con una frecuencia cardíaca de base inferior a 60 latidos/min y al sexo masculino.

2.12.4.3 Parada cardíaca

Existe evidencia de casos de paradas cardíacas repentinas luego de anestesia raquídea en pacientes totalmente sanos.

Resulta claro que la hipoxemia y la sedación excesiva son cómplices en la bradicardia grave y asistolia que pueden ocurrir repentinamente durante una anestesia intradural bien llevada a cabo.

2.12.5 Complicaciones respiratorias

La utilización de opioides neuroaxiales se utilizan en gran medida para mejorar la calidad del bloqueo y para mejorar la analgesia del bloqueo. El mayor riesgo de la utilización de opioides intratecales es el de la depresión respiratoria que está estrechamente asociado con la dosis utilizada. El riesgo de depresión respiratoria asociada a los opioides neuroaxiales es dependiente de la dosis, con una frecuencia descrita que se aproxima al 3% tras la administración de 0,8 mg de morfina intratecal.

2.12.6 Infecciones

El riesgo de infecciones, específicamente la meningitis bacteriana es una complicación rara, pero que puede ser muy desastrosa, la fuente de infección para que se produzca puede depender de varios factores entre ellos el equipo utilizado, el paciente o el personal que realiza la técnica, la causa más común son las infecciones que se originan de la piel del paciente, mientras que las bacterias orales son la segunda causa más frecuente por lo que se determina el uso obligatorio de mascarilla al realizar la técnica de anestesia raquídea.

Náuseas y vómitos: Uno de los mecanismos a través de los cuales se desencadena el reflejo de náusea y vómitos es la hipotensión secundaria a anestesia raquídea asociada a vasodilatación venosa periférica, y el aumento del peristaltismo por aumento de la actividad parasimpática. Los factores asociados con el desarrollo de náuseas y vómitos tras una anestesia intradural incluyen la adición de fenilefrina o adrenalina al anestésico local, una altura máxima del bloqueo superior a o igual a T5, una frecuencia cardíaca de base superior a 60 latidos/min, el uso de procaína, antecedentes de mareo con el movimiento y el desarrollo de hipotensión durante la anestesia intradural.

Prurito: El prurito puede ser bastante molesto para el paciente, es uno de los efectos secundarios más frecuentes que se relaciona con añadir un fármaco opioide en la anestesia raquídea, ocurre más a menudo cuando se administran opioides a nivel intratecal que cuando se administran endovenoso.

El mecanismo del prurito está más relacionado con la activación de los receptores opioides en el espacio intratecal más que con la liberación de Histamina debido a que el uso de naloxona revierte los efectos del mismo. “El ondansetrón y el propofol también son tratamientos útiles. Se ha demostrado que algunos antiinflamatorios reducen el prurito (p. ej., diclofenaco y tenoxicam), mientras que la mirtazapina, un antidepresivo con propiedades antagonistas 5-HT3 como el ondansetrón, también puede resultar de ayuda si se administra preoperatoriamente”²⁸ .

Temblores: La incidencia de temblores relacionada con la anestesia neuroaxial es alta, hasta el 55% de pacientes, y está relacionado con varios mecanismos, por la reducción de la temperatura causada por la vasodilatación periférica que provoca una redistribución de la temperatura corporal central a periférico.

2.13 EL DOLOR

El dolor es una sensación desagradable producida bien por la exposición del organismo a estímulos nocivos capaces de producir daño tisular, o bien por lesión del sistema nervioso central. Afecta hoy en día a un porcentaje importante de la población, siendo a veces muy complicado de manejar y constituyendo frecuentemente causa de interconsulta a especialistas en su tratamiento²⁹ . Existen pautas de manejo farmacológico del dolor mediante la exposición de cada grupo farmacológico (AINES, esteroides, ansiolíticos, antidepresivos, anticonvulsivantes, antiepilépticos, opioides entre otros) que se emplea a este efecto, así como sus indicaciones, guiadas por la escalera-ascensor terapéutico del dolor de la OMS.

2.13.1 Escalera-ascensor analgésico de la OMS

La escalera analgésica (VER ANEXO 10) es una estrategia terapéutica (diseñada principalmente para manejo de dolor crónico) en la que, dependiendo de la intensidad del dolor, se pasa de un escalón a otro. El objetivo de la OMS al crearla era³⁰:

- Reconocimiento precoz de los síntomas.
- Aportar unas escalas de valoración.
- La reevaluación periódica de los síntomas.

²⁸ (Aldrete, J. A., 2004).

²⁹ M. P. Sáez López, N. Sánchez Hernández¹, S. Jiménez Mola², N. Alonso García¹ y J. A. Valverde García. 2016

³⁰ F. Puebla Díaz. escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico. Oncológica, 2005.

- Dar una pauta analgésica en función de la intensidad del dolor.

1° escalón: dolor leve-moderado. AINES, AAP (Analgésicos antipiréticos).

2° escalón: dolor moderado-intenso. Opioides menores +/- AINES- AAP.

3° escalón: dolor intenso. Opioides mayores +/- AINES-AAP.

Dolor leve-moderado: Opioides menores o mayores.

Dolor moderado-severo: Opioides mayores.

El ascensor terapéutico es una táctica basada en la escalera analgésica, que implica empezar el tratamiento por el escalón que más se adecue al tratamiento del dolor en función de la intensidad del mismo: comenzar por el 2° o 3° escalón en la fase de mayor dolor, abandonándolos paulatinamente y dejando otros analgésicos menos potentes a medida que el dolor disminuya. Es por ello la importancia de conocer la evaluación del dolor y sus escalas de medición para el buen manejo del dolor.

2.13.2 Evaluación del dolor

La evaluación y la medida de la intensidad del dolor son parte fundamental en el proceso de contribuir al diagnóstico de la causalidad del dolor en un paciente.

A través de una evaluación completa y exhaustiva del dolor, se definen las características del mismo, la clasificación de éste, y su abordaje. Para ello, es necesario una historia clínica general, examen físico completo, una descripción detallada del dolor, discapacidades funcionales asociadas al mismo, efectos colaterales del tratamiento que conduzcan a un manejo integral. Contribuyendo así, en la toma de decisiones con respecto a la selección de la terapia analgésica adecuada, y en evaluar modificaciones en dicha terapéutica, de acuerdo con la respuesta del paciente.

En el manejo del dolor agudo, la evaluación debe efectuarse mediante intervalos regulares, utilizando escalas e instrumentos validados científicamente, consistentes y confiables. La frecuencia será determinada de acuerdo a las necesidades individuales de los pacientes³¹. Para estandarizar la medición del dolor es necesario utilizar apropiadas escalas del dolor. En muchos centros hospitalarios las escalas del dolor son estratificadas según grupo etario, grado cognitivo, entre otros. Las escalas de medición del dolor son utilizadas en la sala de operaciones, sala de recuperación

³¹ James C. Watson, MD, Mayo Clinic College of Medicine and Science, mar. 2022.

postoperatoria, servicios de hospitalización y consulta externa, con ello se va familiarizando al paciente y a su entorno en la evaluación de la intensidad del dolor con un lenguaje común alrededor de éste.

2.13.4 Escalas de evaluación del dolor.

La valoración o evaluación del dolor mediante escalas, se ha convertido en el quinto signo vital en los hospitales y es documentado y monitorizado al igual que la frecuencia cardíaca, y presión arterial. Existen diversas escalas del dolor disponibles, cada una con ventajas y desventajas individuales, por lo que sin importar que escala se utilice, estas siempre deben de ser utilizadas con una base consistente.

El objetivo de las escalas del dolor es medir la intensidad del dolor, siendo un instrumento cuantitativo para seleccionar y administrar el analgésico adecuado, permite reevaluar la respuesta del dolor para determinar la necesidad de aumentar dosis, o bien utilizar analgésicos más potentes. Diversas escalas han sido validadas en pacientes con dolor agudo y por lo general solo requieren una respuesta verbal. Cada herramienta de medición del dolor tiene ventajas y limitaciones específicas. Es recomendable, que en un mismo servicio de un centro hospitalario se utilice la misma escala de evaluación para poder estandarizar los datos. Cuando un paciente asigna un valor, este no constituye un valor absoluto por sí mismo, sino un punto de referencia basado en la experiencia personal pasada. La escala de medición del dolor ideal debe tener las siguientes características: Fácil de administrar, válida, fiable, también aplicable a todos los pacientes; independientemente de la educación, cultura o nivel psicológico o del desarrollo.

EVA (escala visual analógica): Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del dolor. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. Será leve hasta 4 cm, Moderada de 5-7cm y severa si es mayor de 7cm²⁶ (Ver Anexo 11).

EN (escala numérica verbal): El paciente puntúa su dolor del 0 al 10, siendo 0 ausencia de dolor y 10 el peor dolor imaginable (Ver Anexo 11).

2.14 PROCEDIMIENTOS DE ORTOPEDIA EN MIEMBROS INFERIORES

2.14.1 Cirugía de la cadera y la pelvis

Las artroplastias primarias de la cadera parciales o totales se efectúan con frecuencia creciente. La mayoría de los pacientes con fractura de cadera y artroplastia pertenecen a la población geriátrica y tienen múltiples comorbilidades. Las condiciones perioperatorias óptimas son esenciales para ellos.

La anestesia general suele usarse para cirugía de cadera y fémur. Sin embargo, la evidencia apoya la recomendación del uso de anestesia neuroaxial siempre que sea posible para cirugía de cadera o fémur, por su potencial para disminuir la mortalidad y la morbilidad. La anestesia neuroaxial, cuando se efectúa de manera apropiada y con apego a las pautas de anticoagulación, tiene riesgo bajo. Los hematomas epidurales y las complicaciones neurológicas son en extremo raras (menos de 0.04%).

2.14.2 Cirugía ambulatoria de cadera

La artroscopia de la cadera es un procedimiento de uso común para reparar desgarros del lábrum, tratar displasia de cadera y aliviar compresión femoroacetabular. Se coloca al sujeto en posición supina o lateral. Se requiere relajación máxima mientras la pierna se coloca en tracción para facilitar la luxación de la cabeza femoral desde el acetábulo para acceder a la articulación de la cadera. La relajación puede lograrse mediante anestesia raquídea, epidural o general.

2.14.3 Cirugía de la rodilla

Artroplastia total de rodilla

Al incluir el corte y la cementación de dos huesos largos, el fémur y la tibia, estos procedimientos tienen recuperación dolorosa, con incidencia alta de dolor crónico postoperatorio, tanto primario como de revisión. Por ello tiene importancia crear un plan de analgesia postoperatoria apropiado, a fin de asegurar movilidad y rango de movimiento. La anestesia regional mejora los resultados en cuanto a dolor.

2.14.4 Cirugía del pie y el tobillo

El pie y el tobillo están cubiertos por el nervio femoral (por medio del nervio safeno) y el nervio ciático (por medio de los nervios tibial, sural [safeno externo], y fibular [peroneo] profundo y superficial). La cirugía del pie y el tobillo puede causar dolor postoperatorio intenso. Ante ello, la

anestesia regional proporciona analgesia postoperatoria óptima, en particular en el entorno ambulatorio. Los anestésicos de acción prolongada, como la bupivacaína y la ropivacaína, pueden proporcionar analgesia hasta una duración por 24 horas.

CAPÍTULO III

III. CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES DESCRIPTIVA PRINCIPAL	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Eficacia de la analgesia post quirúrgica brindada con el uso de morfina intratecal.</p>	<p>Eficacia: Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.</p> <p>Analgesia: Eliminación de la sensación de dolor mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores dolorosos, o por desconexión de los centros del dolor.</p> <p>Morfina intratecal: La morfina es un opioide que, depositado en el espacio intratecal, a dosis de 100-200 µg, produce una analgesia que puede durar hasta 24h.</p>	<p>Definir la eficacia de la analgesia que proporciona el uso de morfina intratecal, que se deposita en el espacio subaracnoideo con el fin de producir analgesia y prolongar el tiempo de duración de la misma.</p>	<p>Eficacia de la analgesia</p> <p>Tiempo de duración de la analgesia</p> <p>Farmacología: Dosis Morfina Intratecal</p> <p>Complicaciones</p>	<p>Escala EVA Escala EN</p> <p>0-6 Horas 6-12 Horas 12-24 Horas</p> <p>100 mcg</p> <p>Nauseas Vómitos Prurito Retención urinaria Depresión respiratoria Estreñimiento Hipotensión Síndrome de abstinencia</p>

VARIABLES DESCRIPTIVA PRINCIPAL	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Pacientes ASA I Y ASA II entre las edades de 50 a 90 años que serán intervenidos a cirugía ortopédica de miembros inferiores</p>	<p>Paciente: Persona que padece física y corporalmente, y especialmente quien se halla bajo atención médica.</p> <p>Clasificación ASA: es una escala de 6 categorías y se usa ampliamente para evaluar la salud general preoperatoria de los pacientes. Es un sistema simple, basado exclusivamente en la evaluación clínica.</p> <p>Cirugías ortopédicas: rama de la cirugía que se refiere a desórdenes del aparato locomotor, de sus partes musculares, óseas o articulares y sus lesiones agudas, crónicas, traumáticas, y recurrentes.</p>	<p>Personas que necesitan ser intervenidos con cirugía para realizarles procedimientos ortopédicos porque padece físicamente de una alteración en su función locomotora en miembros inferiores y necesita corrección.</p>	<p>Edad</p> <p>Sexo</p> <p>Estado físico preoperatorio</p>	<p>50 – 90 años</p> <p>Masculino</p> <p>Femenino</p> <p>ASA I</p> <p>ASA II</p>

CAPÍTULO IV

IV. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

En base al análisis y las características es un estudio descriptivo y transversal.

4.1.2 DESCRIPTIVO

Es descriptivo porque los datos se obtuvieron a través de la observación directa de las variables, describiendo el comportamiento de las mismas.

4.1.3 TRANSVERSAL

El estudio es transversal debido a que el estudio de las variables se realizó durante un periodo de tiempo establecido que comprende en el mes de Octubre, se realizó en ese periodo de tiempo y no se le dará seguimiento

4.2 POBLACION, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO

4.2.1 POBLACION

La población está constituida por los pacientes que se programaron para cirugía electiva por el departamento de Ortopedia del Hospital Nacional “Santa Gertrudis”, San Vicente, ASA I y II entre las edades de 50 a 90 años que fueron intervenidos en procedimientos ortopédicos de miembros inferiores durante el periodo de Octubre.

4.2.2 MUESTRA

Este estudio se realizó con 30 pacientes que fueron programados e intervenidos por el servicio de ortopedia, todos los pacientes cumplieron con los criterios de inclusión.

4.2.3 TIPO DE MUESTREO

El tipo de muestreo es no probabilístico debido a que se escogieron a los pacientes a conveniencia que cumplieran con los criterios específicos y según fueron programados durante el periodo establecido.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSION

- Paciente programado para cirugía electiva ortopédica de miembros inferiores.
- Paciente entre la edad de 50 a 90 años masculino o femenino.
- Paciente apto para realizarle técnica de anestesia raquídea.

- Paciente ASA I y II
- Paciente que haya aceptado ser parte del estudio.
- Paciente que no tenga contraindicaciones para realizarle técnica de anestesia raquídea.

4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSION

- Paciente ASA III, IV y V.
- Paciente fuera del rango de edad entre 50 a 90 años.
- Paciente con el cual el procedimiento quirúrgico no se pueda realizar con técnica de anestesia raquídea.
- Paciente con contraindicaciones para brindarle anestesia raquídea.
- Paciente que no acepte ser parte del estudio firmando el consentimiento informado.

4.4 METODOLOGIA, METODO, PROCEDIMIENTO, TECNICA E INSTRUMENTO

4.4.1 METODOLOGIA

Al ser un estudio descriptivo y transversal se hizo la recolección de datos según su ocurrencia en el tiempo establecido, pacientes ASA I y II entre las edades de 50 a 90 años que fueron intervenidos para cirugías de ortopedia de miembros inferiores, en la que se evaluó la duración de la analgesia posoperatoria que produce la administración de morfina intratecal durante el periodo transquirúrgico que se realizaron en el Hospital Nacional Santa Gertrudis de San Vicente en los meses de Octubre, realizando una observación directa, nos permitió la medición y recolección de variables con sus indicadores para posteriormente tabular los resultados.

4.4.2 METODO

Es de tipo inductivo, ya que, mediante la observación directa de los hechos, permitió llegar a una conclusión sobre la duración de la analgesia posoperatoria producida por el uso de la morfina con bupivacaina hiperbárica intratecal en el transquirúrgico.

4.4.2 PROCEDIMIENTO

Se realizó la identificación de los pacientes que cumplieran con todos los criterios de inclusión para poder ser estudiados. Se verificó la edad, el estado físico (ASA), peso, procedimiento

quirúrgico a realizar, antecedentes patológicos, exámenes de laboratorio y gabinete, consentimiento informado, alergias y ayuno. Posteriormente se le explicó al paciente el tipo de anestesia que se le realizó, en este caso la anestesia raquídea, usando un lenguaje sencillo de una forma comprensible y entendible para el paciente, proporcionándoles un tiempo para poder aclarar sus preguntas o dudas respecto a la anestesia. Se verificó el funcionamiento del equipo de anestesia, se prepararon los fármacos y el equipo a utilizar, se monitorizó al paciente de forma no invasiva: presión arterial, oximetría de pulso y frecuencia cardiaca, se le pidió al paciente que se siente, mientras flexiona el cuello y arquea la espalda, se le proporcionó una almohada en el regazo para facilitar esta posición; mediante la identificación de la línea de Tuffier entre L3 y L4, previamente se realizó asepsia y antisepsia con solución yodada. Se realizó la punción lumbar de acuerdo a la técnica descrita, se verificó la salida de flujo de LCR, una vez descartada ausencia de sangre y en el espacio subaracnoideo se infiltró una dosis única de morfina intratecal de 100 mcg sin preservantes con una dosis de bupivacaina hiperbárica a una velocidad de 0.5 ml/seg según el procedimiento y tipo de paciente. Finalizada la inyección, se posicionó al paciente según el procedimiento a realizar, previamente se tomó una presión arterial para observar los cambios hemodinámicos producidos por el bloqueo y durante el transoperatorio se vigilaron la variación de los signos vitales cada 5 minutos y se observaron los posibles efectos secundarios producidos por la morfina intratecal. También se utilizó la escala de Bromage para comprobar el éxito del grado del bloqueo. Luego del procedimiento quirúrgico pasadas las primeras 6 horas se evaluó la eficacia y la duración de la analgesia producida por la morfina intratecal con la utilización del instrumento; si el paciente no presentaba dolor en las primeras 6 horas se procedió a realizar una segunda evaluación con el instrumento a las 12 horas posquirúrgicas y posteriormente se realizó una tercera evaluación a las 24 horas.

4.5 TECNICA E INSTRUMENTO

4.5.1 TECNICA

Se realizó una observación directa de las variables que permitió recolectar los datos al investigador y describir sus comportamientos directamente del objeto de estudio.

4.5.2 INSTRUMENTO

Para la recolección de datos se utilizó el cuestionario que permitió medir cada uno de los indicadores del trabajo de investigación.

4.6 PLAN DE RECOLECCIÓN, TABULACION Y ANALISIS

4.6.1 PLAN DE RECOLECCION

Para el estudio se recopilaron datos de los pacientes sometidos quirúrgicamente por medio de la observación y el uso del instrumento para la entrevista de los pacientes durante el posoperatorio, utilizando la escala EVA y EN para la medición de los indicadores proyectados en la operacionalización de variables.

4.6.2 TABULACION

Los datos obtenidos con el instrumento fueron procesados haciendo uso de métodos estadísticos por medio de hojas de cálculo del programa de Microsoft Excel, en el cual los datos fueron recolectados, tabulados y analizados, haciendo uso de gráficas y tablas.

Para la obtención de la FR % se ocupó la siguiente formula:

$$FR = \frac{n \times 100}{N}$$

Dónde:

FR = Frecuencia Relativa. (Resultado).

n = Representa el número de casos observados.

N = Representa el total de muestra.

Se multiplicó n (número de casos observados) por 100 % y luego se dividió el resultado entre N (total de muestra), al realizar esta operación obtuvimos el porcentaje de la frecuencia en estudio.

4.6.3 ANALISIS

El análisis se realizó por medio de las gráficas y tablas que permitió llegar a las conclusiones y posteriores recomendaciones sobre el estudio.

CAPITULO V

5. PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS.

Después de la realización de un protocolo de investigación para evaluar la eficacia de la analgesia post quirúrgica brindada con el uso de morfina intratecal, en cirugías ortopédicas de miembros inferiores en pacientes asa I y asa II entre las edades de 50 a 90 años, en el hospital nacional “Santa Gertrudis” de San Vicente en el mes de octubre del año 2023, se procedió a la ejecución de la investigación.

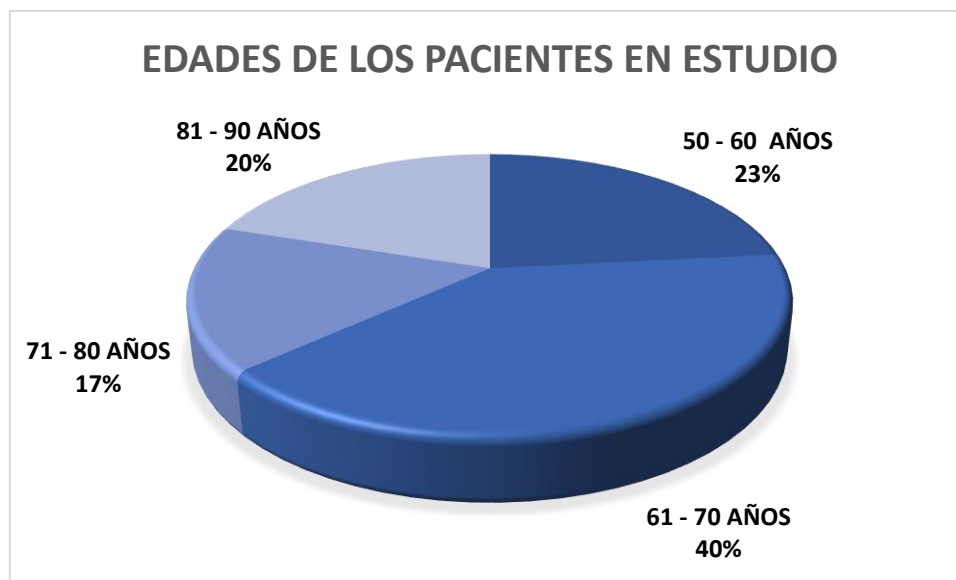
El estudio estuvo conformado por una población de 30 pacientes quienes cumplían con los criterios de inclusión en los cuales se ejecutó la evaluación de la eficacia de la analgesia post quirúrgica brindada con el uso de morfina intratecal, en cirugías ortopédicas de miembros inferiores. Los pacientes que conformaron esta investigación fueron sometidos a cirugía ortopédica de miembros inferiores con anestesia raquídea a quienes se les infiltró morfina intratecal para evaluar la eficacia de esta en el posoperatorio durante 24 horas. Los datos que se obtuvieron por medio del instrumento fueron recolectados y analizados en tablas que presentan la frecuencia absoluta y relativa de cada uno de los parámetros y estos puedan ser visualizados por medio de gráficas.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS EDADES DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

Tabla N° 1.

EDADES	FA	FR
50 - 60 AÑOS	7	23.33%
61 - 70 AÑOS	12	40.00%
71 - 80 AÑOS	5	16.67%
81 - 90 AÑOS	6	20%
TOTAL	30	100%

Gráfica N°1



La tabla y el gráfico anterior muestran la distribución etaria del grupo seleccionado para el estudio siendo de un 23% los pacientes de 50 a 60 años, un 40% los pacientes de 61 a 70 años, un 16% los pacientes de 71 a 80 años y un 20% los pacientes de 81 a 90 años. Como resultado durante el estudio hubo más frecuencia de pacientes entre 61 a 70 años que fueron sometidos a cirugías ortopédicas de miembros inferiores, siguiendo como segundo grupo con más frecuencia los pacientes entre 50 a 60 años.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE GÉNERO DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

Tabla N° 2

GENERO	FA	FR
FEMENINO	20	66.67%
MASCULINO	10	33.33%
TOTAL	30	100%

Gráfica N°2



La tabla y el gráfico muestran la distribución del género de los pacientes durante la realización de la investigación, representando en este un 67% para la población femenina y un 33% para la población masculina, obteniendo como resultado una mayor frecuencia en la población femenina.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA CONDICION FISICA PREOPERATORIA (ASA) DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

Tabla N°3

ASA	FA	FR
I	12	40%
II	18	60%
TOTAL	30	100%

Gráfica N° 3



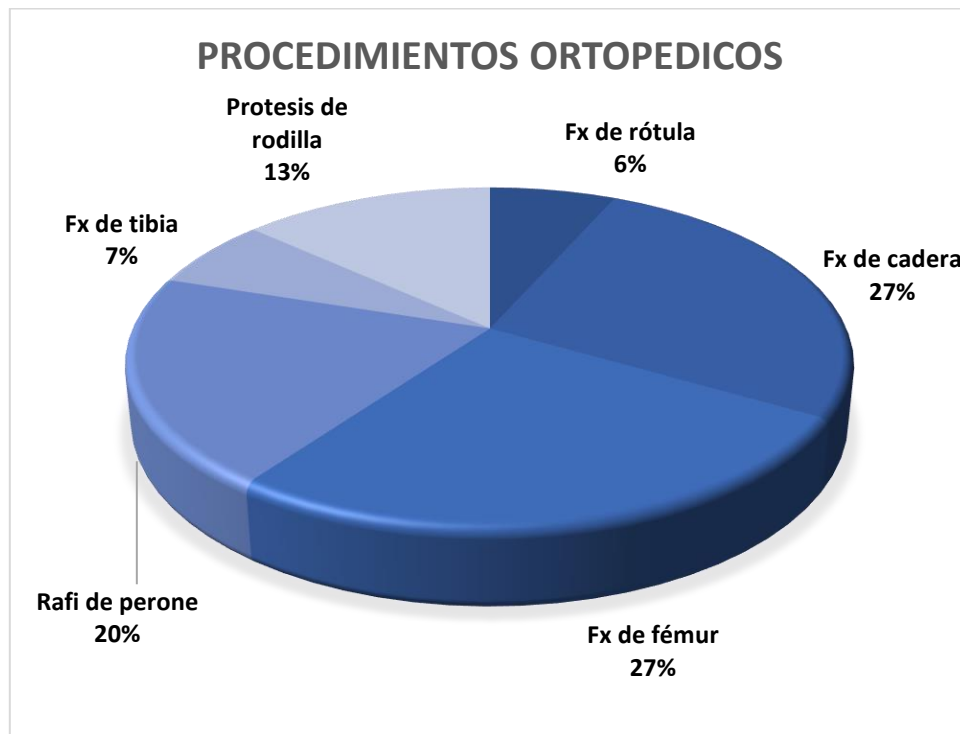
La tabla y el gráfico anterior muestran la clasificación ASA de los pacientes que fueron sometidos a cirugías ortopédicas de miembros inferiores que durante la investigación un 60% fueron pacientes ASA II y un 40% fueron pacientes ASA I.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS PROCEDIMIENTOS ORTOPEDICOS DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

Tabla N°4

PROCEDIMIENTO	FA	FR
Fx. de rótula	2	6.67%
Fx. de cadera	8	26.67%
Fx. de fémur	8	26.67%
Rafi de peroné	6	20.00%
Fx. de tibia	2	6.67%
Prótesis de rodilla	4	13.33%
TOTAL	30	100%

Gráfica N°4



La tabla y la gráfica anterior presenta que los procedimientos ortopédicos realizados con mayor frecuencia durante el estudio fueron las Fracturas de fémur y de cadera con un porcentaje del 27% en ambos tipos de cirugías.

EFFECTOS ADVERSOS EN EL POSOPERATORIO DE LOS DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

Tabla N°5

EFFECTOS ADVERSOS	FA	FR
PRURITO	0	0%
NAUSEAS	5	16.67%
VOMITO	2	6.67%
RETENCION URINARIA	0	0%
DEPRESION RESPIRATORIA	0	0%
HIPOTENSION	2	6.67%
SINDROME DE ABSTINENCIA	0	0%
ESTREÑIMIENTO	0	0%
NINGUNO	21	70%
TOTAL	100%	100%

Gráfica N°5



La tabla y gráfica anterior muestran la distribución porcentual de los efectos adversos posoperatorios, el 70% de la población no presentó ningún efecto adverso, el 16.67% de la población presentó náuseas durante el posoperatorio, siendo este el efecto adverso más común, un 6.67% presentó vómito y un 6.67% presentó hipotensión.

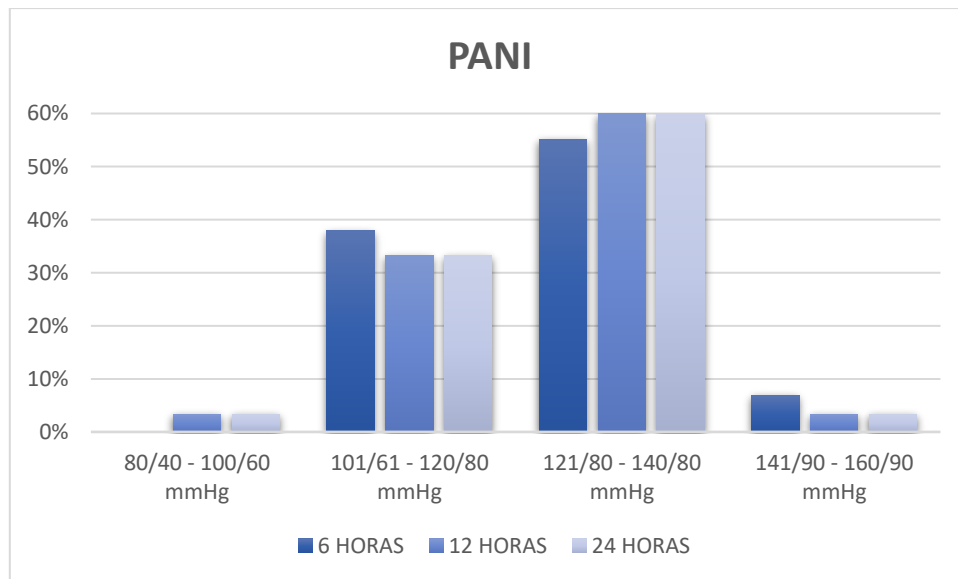
MEDICION DE LA PRESION ARTERIAL NO INVASIVA DE LOS PACIENTES DURANTE EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

PRESION ARTERIAL NO INVASIVA

Tabla N°6

PANI	6 HORAS		12 HORAS		24 HORAS	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
80/40 - 100/60 mmHg	1	3.33%	1	3.33%	1	3.33%
101/61 - 120/80 mmHg	11	36.67%	10	33.33%	10	33.33%
121/80 - 140/80 mmHg	16	53.33%	18	60.00%	18	60.00%
141/90 - 160/90 mmHg	2	6.67%	1	3.33%	1	3.33%
TOTAL	30	100%	30	100.00%	30	100%

Gráfica N°6



La tabla y el grafico anterior muestran la distribución porcentual del comportamiento de la presión arterial sistémica durante el posoperatorio, resultando lo siguiente:

- En las primeras 6 horas el 3.33% tuvo una presión entre 80/40 - 100/60 mmHg, un 36.67% mantuvo una presión entre 101/61 - 120/80 mmHg, un 53.33% mantuvo una presión entre 121/80 - 140/80 mmHg y un 6.67% mantuvo una presión entre 141/90 - 160/90 mmHg.
- En las 12 horas el 3.33% tuvo una presión entre 80/40 - 100/60 mmHg, un 33.33% mantuvo una presión entre 101/61 - 120/80 mmHg, un 60% mantuvo una presión entre 121/80 - 140/80 mmHg y un 3.33% mantuvo una presión entre 141/90 - 160/90 mmHg.
- En las 24 horas el 3.33% tuvo una presión entre 80/40 - 100/60 mmHg, un 33.33% mantuvo una presión entre 101/61 - 120/80 mmHg, un 60% mantuvo una presión entre 121/80 - 140/80 mmHg y un 3.33% mantuvo una presión entre 141/90 - 160/90 mmHg.

Observando la gráfica anterior se puede mencionar que la PANI se mantuvo sin mayores cambios significativos durante las primeras 24 horas del posoperatorio.

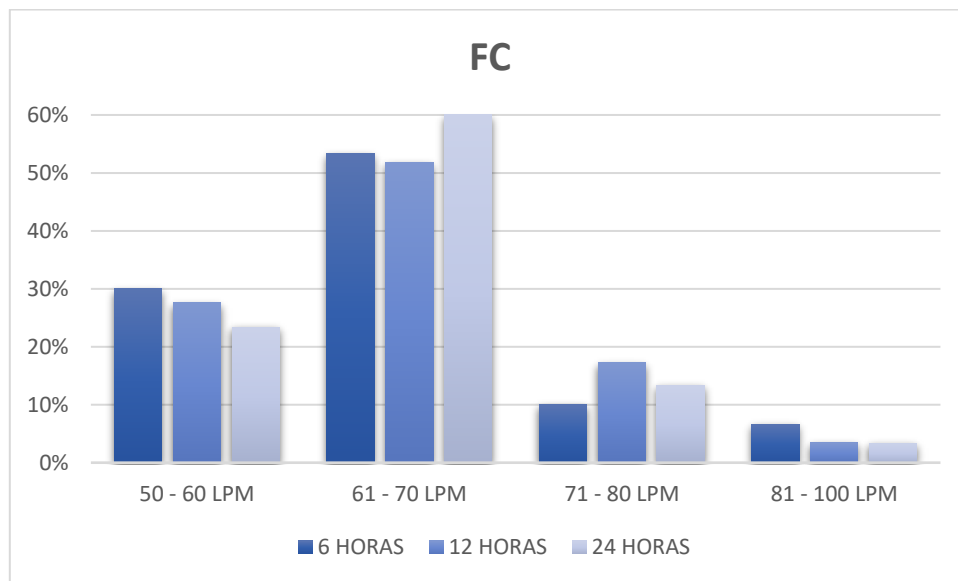
MEDICION DE LA FRECUENCIA CARDIACA DE LOS PACIENTES DURANTE EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

FRECUENCIA CARDIACA

Tabla N° 7

FC	6 HORAS		12 HORAS		24 HORAS	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
50 - 60 LPM	9	30.00%	8	27.59%	7	23.33%
61 - 70 LPM	16	53.33%	15	51.72%	18	60%
71 - 80 LPM	3	10%	5	17.24%	4	13.33%
81 - 100 LPM	2	6.67%	1	3.45%	1	3.33%
TOTAL	30	100%	29	100%	30	100%

Gráfica N° 7



La tabla y el grafico anterior muestran la distribución porcentual del comportamiento de la frecuencia cardiaca durante las primeras 24 horas en el posoperatorio. Resultando lo siguiente:

- En las primeras 6 horas un 30% de la población mantuvo una frecuencia entre 50 - 60 LPM, un 53.33% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 61 - 70 LPM, un 10% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 71 - 80 LPM y un 6.67% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 81 - 100 LPM.
- En las 12 horas del posoperatorio un 27.59% de la población mantuvo una frecuencia entre 50 - 60 LPM, un 51.72% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 61 - 70 LPM, un 17.24% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 71 - 80 LPM y un 3.45% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 81 - 100 LPM.
- En las primeras 6 horas un 23.33% de la población mantuvo una frecuencia entre 50 - 60 LPM, un 60% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 61 - 70 LPM, un 13.33% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 71 - 80 LPM y un 3.33% mantuvo una frecuencia cardiaca entre 81 - 100 LPM.

De acuerdo a lo anterior se puede decir que la frecuencia cardiaca de la población no tuvo mayores modificaciones durante las primeras 24 horas del posoperatorio.

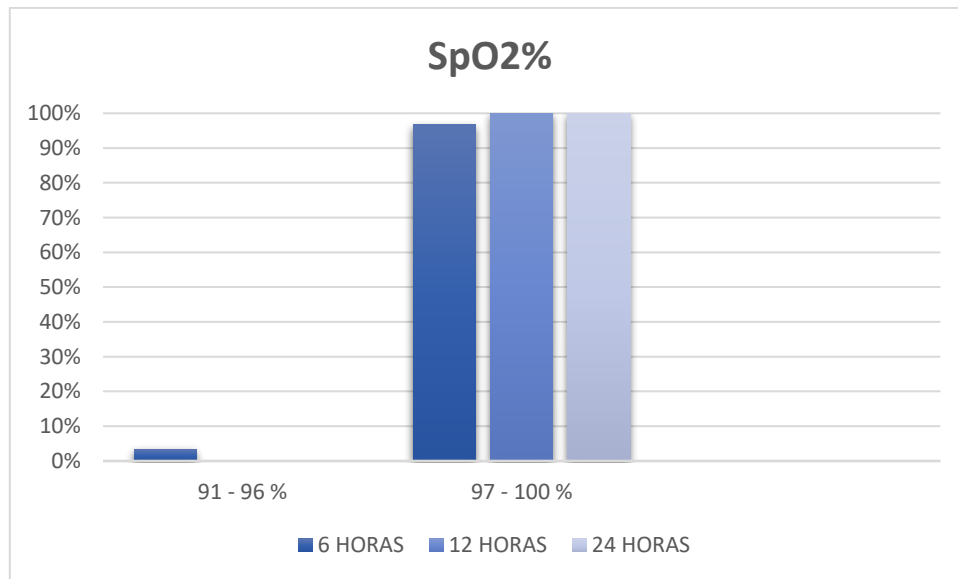
MEDICION DE LA SATURACION DE OXIGENO DE LOS PACIENTES DURANTE EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

SATURACION DE OXIGENO

Tabla N° 8

SpO2%	6 HORAS		12 HORAS		24 HORAS	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
91 - 96 %	1	3.33%	0	0.00%	0	0%
97M - 100 %	29	96.67%	30	100.00%	30	100%
TOTAL	30	100.00%	30	100.00%	30	100%

Cuadro N° 8



La tabla y el grafico anterior muestran la distribución porcentual del comportamiento de la saturación de oxígeno durante las primeras 24 horas en el posoperatorio, resultando en las primeras 6 horas un 3.33% de la población mantuvieron una saturación entre 91 - 96% y un 96.67% mantuvieron una saturación entre 97 – 100%. En las 12 horas un 0% de la población mantuvieron una saturación entre 91 - 96% y un 100% mantuvieron una saturación entre 97 – 100% finalizando en las 24 horas con un 0% de la población mantuvieron una saturación entre 91 - 96% y un 100% mantuvieron una saturación entre 97 – 100%. Dicho lo anterior se observa que durante las primeras 24 horas en el posoperatorio no hubo cambios significativos en la saturación de la población.

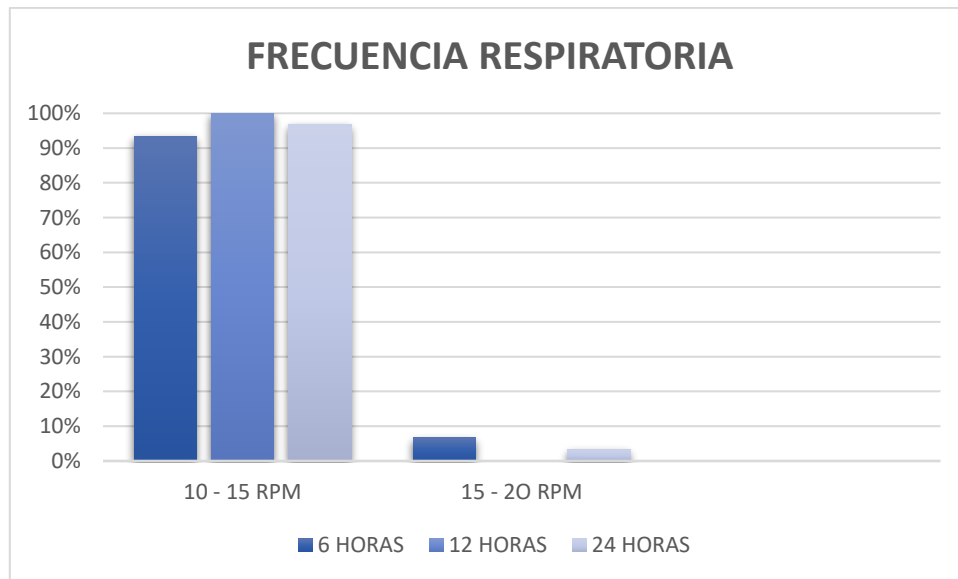
EVALUACION HEMODINAMICA DE LOS PACIENTES DURANTE EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

FRECUENCIA RESPIRATORIA

Tabla N°9

FR	6 HORAS		12 HORAS		24 HORAS	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
10 - 15 RPM	28	93.33%	30	100%	30	96.77%
16` - 20 RPM	2	6.67%	0	0%	1	3.23%
TOTAL	30	100%	30	100%	31	100%

Gráfica N°9



La tabla y el grafico anterior muestran la distribución porcentual del comportamiento de la frecuencia respiratoria durante las primeras 24 horas en el posoperatorio, resultando en las primeras 6 horas un 93.33% de la población mantuvo una FR entre 10 – 15 RPM y un 6.67% mantuvo una FR 16 – 20 RPM . En las 12 horas un 100% de la población mantuvo una FR entre 10 – 15 RPM y un 0% una FR 16 – 20 RPM. Durante las 24 horas un 96.77% mantuvo una FR entre 10 – 15 RPM y un 3.23% mantuvo una FR entre 16 – 20 RPM. Dicho lo anterior se observa que durante las primeras 24 horas en el posoperatorio no hubo cambios significativos en la frecuencia respiratoria de la población.

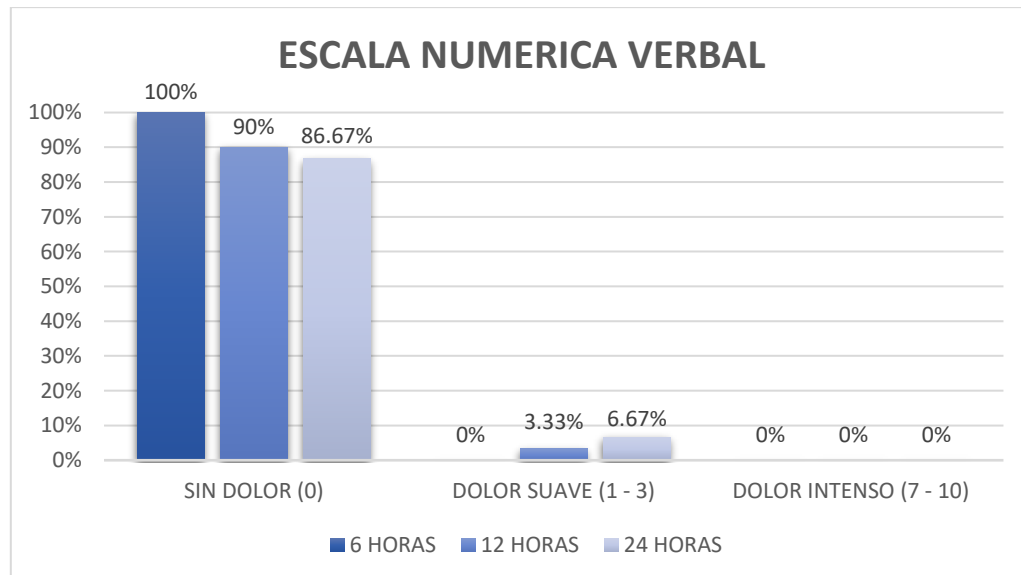
EVALUACION DEL DOLOR EN EL POSOPERATORIO DE LOS PACIENTES DURANTE EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

ESCALA NUMERICA DEL DOLOR

Tabla N°10

ESCALA NUMERICA VERBAL	6 HORAS		12 HORAS		24 HORAS	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
SIN DOLOR (0)	30	100%	27	90%	26	86.67%
DOLOR SUAVE (1 - 3)	0	0%	1	3.33%	2	6.67%
DOLOR MODERADO (4 - 6)	0	0%	2	6.67%	2	6.67%
DOLOR INTENSO (7 - 10)	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	0	100%	30	100%	30	100%

Gráfica N°10



La tabla y el gráfico anterior muestran la distribución porcentual de la evaluación del dolor durante las primeras 24 horas del posoperatorio por medio de la escala numérica verbal, obteniendo los siguientes resultados:

En las primeras 6 horas en el posoperatorio el 100% de la población no mostró dolor alguno.

A las 12 horas en el posoperatorio el 27% de la población no mostró dolor, el 3.33% mostraron un dolor suave (1-3) y un 6.67% de la población mostró un dolor moderado (4-6).

Al finalizar las primeras 24 horas del posoperatorio un 86.7% de la población no mostró dolor, un 6.67% mostró un dolor severo (1-3) y un 6.67% mostró un dolor moderado (4-6).

De acuerdo a lo anterior con el uso de morfina intratecal durante el intraquirúrgico es efectivo hasta por 24 horas proporcionando una analgesia efectiva en cirugías ortopédicas de miembros inferiores.

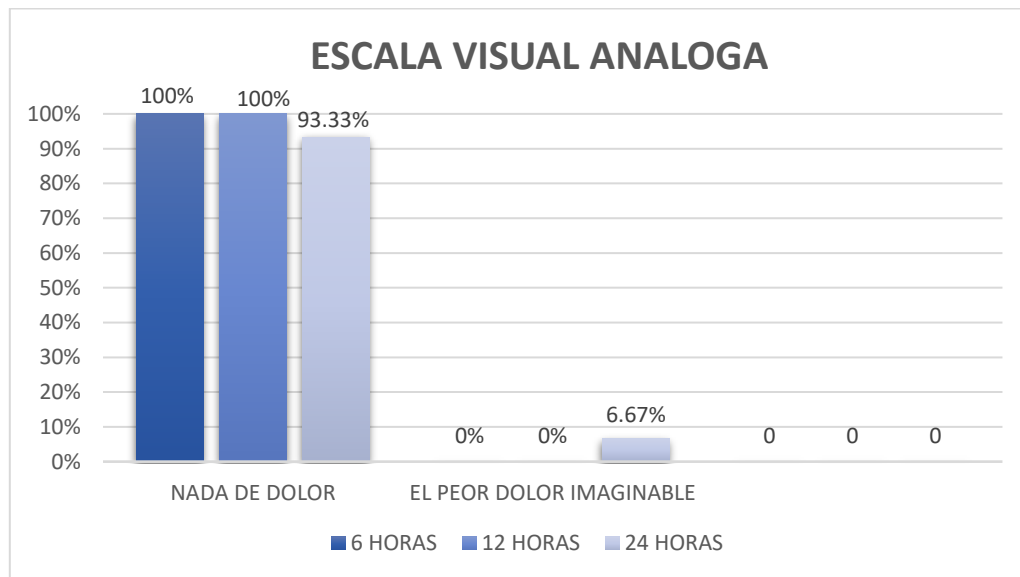
EVALUACION DEL DOLOR EN EL POSOPERATORIO DE LOS PACIENTES DURANTE EL ESTUDIO SOBRE LA EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA CON EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES.

ESCALA VISUAL ANALOGA

Tabla N° 11

ESCALA VISUAL ANALOGA	6 HORAS		12 HORAS		24 HORAS	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
NADA DE DOLOR	30	100%	30	100%	28	93.33%
EL PEOR DOLOR IMAGINABLE	0	0%	0	0%	2	6.67%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%

Gráfica N°11



La tabla y el gráfico anterior muestran la distribución porcentual de la evaluación del dolor durante las primeras 24 horas del posoperatorio por medio de la escala visual analógica, obteniendo los siguientes resultados:

En las primeras 6 horas el 100% de la población no mostró nada de dolor.

En las 12 horas el 100% de la población no mostró nada de dolor.

En las 24 horas el 93.33% de la población no mostró nada de dolor y un 6.67% mostró el peor dolor imaginable. De acuerdo a lo mencionado anteriormente no se presentaron cambios significativos.

CAPITULO IV

6.1 CONCLUSIONES

La presente investigación se llevó a cabo con el propósito de evaluar la eficacia de la analgesia postquirúrgica proporcionada mediante el uso de morfina intratecal en cirugías ortopédicas de miembros inferiores en pacientes clasificados como ASA I y ASA II, con edades comprendidas entre 50 y 90 años, en el Hospital Nacional "Santa Gertrudis" de San Vicente, durante el mes de Octubre de 2023.

1. La evaluación de la calidad de la analgesia mediante la Escala Visual Análoga del Dolor (EVA) y la Escala Numérica del Dolor (EN) reveló resultados positivos. Los pacientes comunicaban a través de las escalas del dolor que no presentaron dolor o el dolor posoperatorio fue mínimo con esta técnica, respaldando la efectividad de la morfina intratecal en la gestión del dolor en este grupo demográfico.
2. Los hallazgos indicaron una duración satisfactoria de la analgesia postoperatoria, lo que sugiere que esta técnica brinda un alivio efectivo del dolor durante un periodo postoperatorio significativo que tuvo una duración mayoritaria de 24 horas, reduciendo en estos pacientes beneficiados por esta técnica de un menor uso de otros analgésicos de rescate.
3. Estabilidad hemodinámica y presencia de pocos efectos adversos, los resultados muestran que no se observaron efectos adversos significativos, lo que respalda la seguridad de la dosis utilizada y de esta modalidad de analgesia en relación a los efectos adversos, también se demuestra que los efectos adversos más significativos como la depresión respiratoria, síndrome de abstinencia y retención urinaria no se presentó en ninguno de los casos.
4. Los resultados de esta investigación respaldan la eficacia y seguridad del uso de morfina intratecal en cirugías ortopédicas de miembros inferiores en pacientes ASA I Y ASA II, entre las edades de 50 a 90 años. Estos hallazgos sugieren que la implementación de la morfina intratecal en este contexto clínico puede ser beneficiosa, proporcionando una alternativa eficaz y segura para mejorar la experiencia postoperatoria de los pacientes.

6.1 RECOMENDACIONES

1. Hacer uso de escalas del dolor para el manejo de este en el postoperatorio, realizando una evaluación sistemática para el requerimiento o no del analgésico de rescate.
2. Es recomendable la aplicación de morfina intratecal a dosis única de 100µg adicionados al anestésico local para cirugías ortopédicas de miembros inferiores en pacientes que cumplan con los requisitos para su utilización.
3. Monitoreo de forma continua durante las primeras 24 horas del posoperatorio a los pacientes a quienes se les administre morfina intratecal para determinar efectos secundarios de forma oportuna y manejarlos adecuadamente.
4. Para generalizar los resultados obtenidos en el presente estudio, proyectar la reproducción del protocolo propuesto bajo las mismas condiciones en diferentes hospitales de la red nacional, con el fin de homologar resultados y evaluar su aplicación en el Sistema de Salud Nacional.

FUENTES DE INFORMACION

1. More, K. L. Anatomía con orientación clínica. 8ª edición. Barcelona (España): Wolters Kluwer. 2017.
2. Corujo Nuñez, D.A. Fisiología de la Raquianestesia. Anatomía y Fisiología aplicada a la anestesia espinal. 2007. Volumen 65. (Nº 6).
3. Lacassie Q, De la Cuadra F. Anestesia espinal Parte II: Importancia de la anatomía, indicaciones y drogas más usadas. Santiago, Chile; 2021.
4. Grooper, Michael A. Miller Anestesia. 9ª edición. España: Elsevier; 2020.
5. Pérez Neri, I., Aguirre Espinoza. Dinámica del líquido cefalorraquídeo y barrera hematoencefálica (Mex) 2015. Vol. 20. (Nº 1).
6. Tommie. L. Norris. Porth Fisiopatología. 10ª edición. Barcelona (España): Wolters Kluwer. 2019.
7. Pino. R. Manual de procedimientos de Anestesia Clínica del Massachusetts General Hospital. 9ª edición. Barcelona (España): Wolters Kluwer. 2016.
8. Bonet R. Anestésicos locales. Elsevier. 2011; Volumen 30. (Nº 5).
9. Aldrete, J. A. Texto de Anestesiología Teórico- Práctica. Mexico D.F: El Manual Moderno; 2004.
10. Jimeno CC. Cefalea postpunción. Factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento [Internet]. AnestesiaR. 2022 [citado el 2 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://anestesiaR.org/2022/cefalea-postpuncion-factores-de-riesgo-diagnostico-y-tratamiento/>
11. Bermejo M, Castañón E, Fervieza P, Cosío F, Capintero M, Díaz-Fernández ML. Hematoma epidural secundario a anestesia espinal. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2004; Volumen 11. (Nº 7).
12. Schioppi Marcos. Síndrome de cauda equina post anestesia raquídea. Anest. Analg. Reanimación. 2018; Volumen 3. (Nº1).
13. Barash PG, Cahalan MK, Cullen BF, Stock MC, Stoelting RK, Ortega R, et al. Anestesia clínica. 8a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins; 2018.
14. Mugabure Bujedo B, González Santos S, Uría Azpiazu A, Torán García L. Actualizaciones en el manejo clínico de los opioides espinales en el dolor agudo postoperatorio. Rev. Soc. Esp. 2012. Dolor, Vol. 19, (Nº 2).
15. Dobranki, Mariano. Anestesia intratecal con morfina. Rev. argentina. anestesiología; enero-marzo. 2013; 71(1): 47-53.

16. Bermejo, M., Castañón, E., Fervienza, P., Cosío, F., Carpintero, M., & Díaz Fernández, M.L. Hematoma epidural secundario a anestesia espinal: Tratamiento conservador. Rev. Soc. Esp. Dolor, Octubre /noviembre. (2004). Vol.11, (No.7).
17. F.Puebla Diaz, Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico, Oncología (Barcelona.) Marzo. 2005.Vol.28, (No.3).
18. James C. Watson , MD, Mayo Clinic College of Medicine and Science, Evaluación del dolor, marzo de 2022.

GLOSARIO

1. **Analgesia neuroaxial:** Es un tipo de analgesia que actúa bloqueando el impulso doloroso a nivel de la médula espinal, siendo epidural o intratecal.
2. **Asa:** Clasificación de riesgo preparatorio del estado físico de la asociación americana de Anestesiología por sus siglas en inglés.
3. **Artroplastia de rodilla:** Es una cirugía para reemplazar solo una parte de una rodilla dañada. Puede hacerse para reemplazar la parte interna (media), la parte externa (lateral) o la parte de la rótula de la rodilla.
4. **Conducto raquídeo:** Es el resultado de la unión de todos los agujeros vertebrales, los cuales están delimitados por la presencia del cuerpo, pedículos y las láminas de las vértebras.
5. **Dolor:** es una sensación desagradable producida bien por la exposición del organismo a estímulos nocivos capaces de producir daño tisular, o bien por lesión del sistema nervioso central.
6. **EVA (escala visual analógica):** Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del dolor.
7. **Espalda bífida:** Es una afección que afecta la columna vertebral y suele ser evidente en el nacimiento.
8. **Intratecal:** También conocida como intradural, raquídeo o subaracnoideo, es la administración de fármacos en el líquido cefalorraquídeo a través de una punción lumbar.
9. **Opioides:** Son sustancias químicas que actúan mediante su unión a receptores opioides que se encuentran principalmente en el sistema nervioso central y en el tracto gastrointestinal, genitourinario entre otros.
10. **Sepsis:** Es una afección médica grave, causada por una respuesta inmunitaria fulminante a una infección.
11. **Termorregulación:** Proceso por el que el cuerpo mantiene una temperatura estable.

ANEXOS

ANEXO 1
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



“EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRÚRGICA BRINDADA POR EL USO DE MORFINA INTRATECAL EN CIRUGÍAS ORTOPÉDICAS DE MIEMBROS INFERIORES EN PACIENTES ASA I Y ASA II, ENTRE LAS EDADES DE 50 A 90 AÑOS, EN EL HOSPITAL NACIONAL “SANTA GERTRUDIS” DE SAN VICENTE EN EL MES DE OCTUBRE DEL AÑO 2023”

INFORME FINAL PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E
INHALOTERAPIA

PRESENTADO POR:

BR. ANDREA MARCELA DURÁN RIVERA	DR18007
BR. JOSSELINE LISETH VALLADARES BERRIOS	VB17004
BR. RENÉ GABRIEL OLIVARES ARRIAZA	OA17003

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA

ASESOR DE TESIS:

LIC. ALEJANDRO ALBERTO VASQUEZ JOVEL

CIUDAD UNIVERSITARIA, DR. FABIO CASTILLO, ENERO 2024

GUIA DE OBSERVACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS					
FECHA ___/___/___	EDAD _____	SEXO F__ M__	ASA ASA I __ ASA II __	PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO REALIZADO _____	
DOSIS DE LOS FÁRMACOS UTILIZADOS EN LA ANESTESIA RAQUÍDEA					
Bupivacaina pesada al 0.5%: _____ Morfina: _____					
SIGNOS VITALES POSTOPERATORIOS EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA					
HORAS	TA	FC	FR	SpO2	
A las 6 horas					
A las 12 horas					
A las 24 horas					
EVALUACIÓN DEL DOLOR EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA					
ESCALA NUMÉRICA VERBAL			ESCALA VISUAL ANALOGA		
Sin dolor 0	Dolor suave 1 – 3	Dolor moderado 4 – 6	Dolor intenso 7 - 10	NADA DE DOLOR	EL PEOR DOLOR IMAGINABLE
PUNTAJE A LAS 6 HORAS					
PUNTAJE A LAS 12 HORAS					
PUNTAJE A LAS 24 HORAS					

COMPLICACIONES		
Marcar con una X si se presenta:		Describir si se presentan otras complicaciones:
PRURITO		
NAUSEAS		
VÓMITO		
RETENCIÓN URINARIA		
DEPRESIÓN RESPIRATORIA		
HIPOTENSION		
SINDROME DE ABSTINECIA		
ESTREÑIMIENTO		

San Vicente, 18 de septiembre de 2023

Lic. Marco Antonio Amaya
Jefe de Anestesiología HNSG
Presente.

Reciba un cordial y afectuoso saludo.

Por medio de la presente me dirijo a usted para solicitar autorización para realizar el protocolo de investigación en el Hospital Nacional "Santa Gertrudis" del municipio de San Vicente. El tema a investigar es "EFICACIA DE LA ANALGESIA POST QUIRURGICA BRINDADA POR EL USO DE MORFINA INTRATECAL, EN CIRUGIAS ORTOPEDICAS DE MIEMBROS INFERIORES EN PACIENTES ASA I Y ASA II ENTRE LAS EDADES DE 50 A 90 AÑOS, EN EL HOSPITAL NACIONAL "SANTA GERTRUDIS" SAN VICENTE EN EL MES DE OCTUBRE DEL AÑO 2023".

Dicha investigación será realizada por los estudiantes egresados de la carrera de Anestesiología e Inhaloterapia. Quienes se comprometen con el cumplimiento de los protocolos y reglamentos internos del hospital y con el resguardo de la seguridad e integridad de los pacientes evitando daños o complicaciones durante la investigación.

En espera de una respuesta favorable a mi solicitud me suscribo, atentamente.

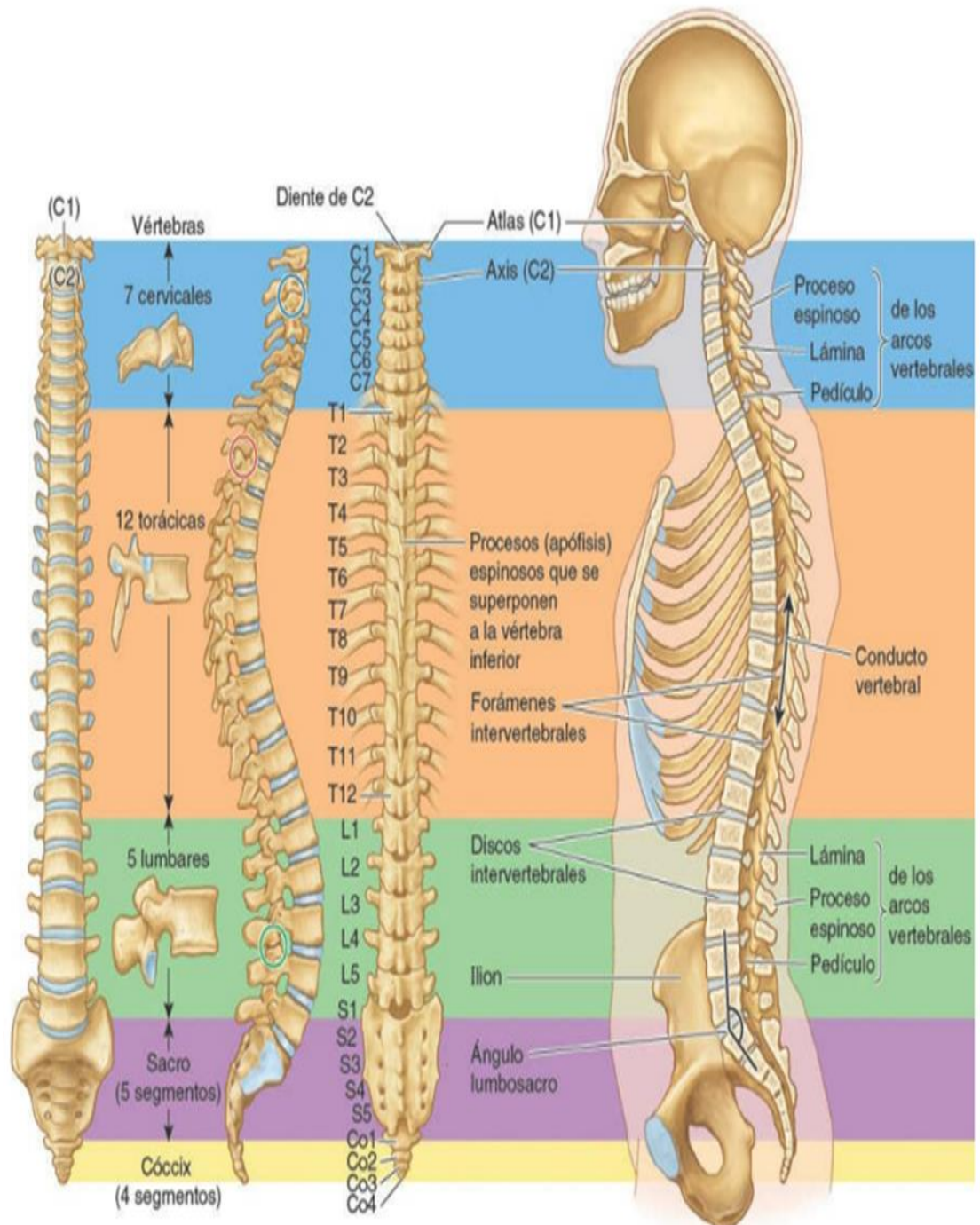
Josseline Liseth Valladares Berrios

Anestesióloga Ad Honorem


V.B. Marco Antonio Amaya
Sub Jefe Depto de Anestesiología

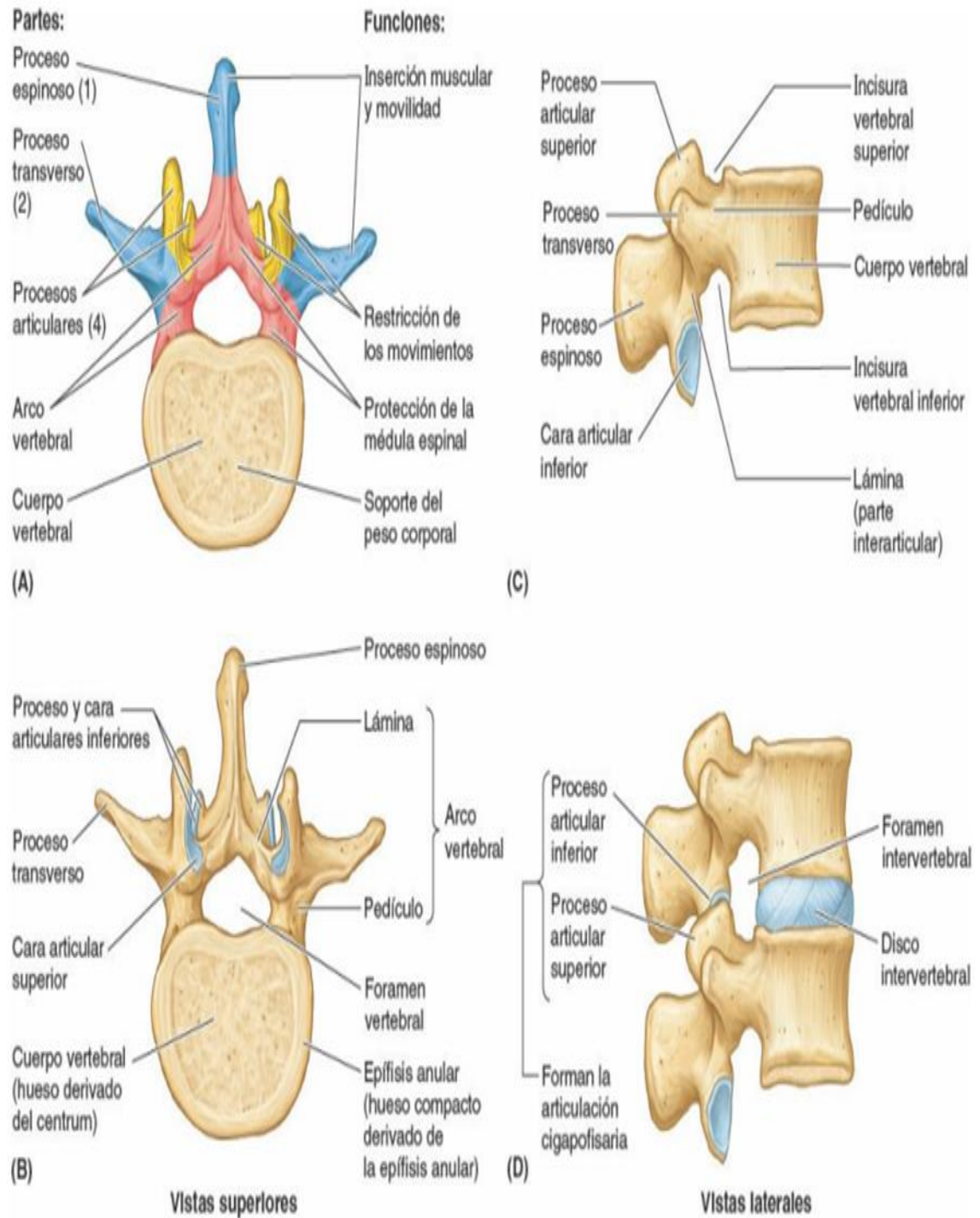


ANEXO 2. Estructura de la columna vertebral



Moore, K. L. (2017). Anatomía con orientación clínica. Barcelona: Wolters Kluwer. (Pag. 195).

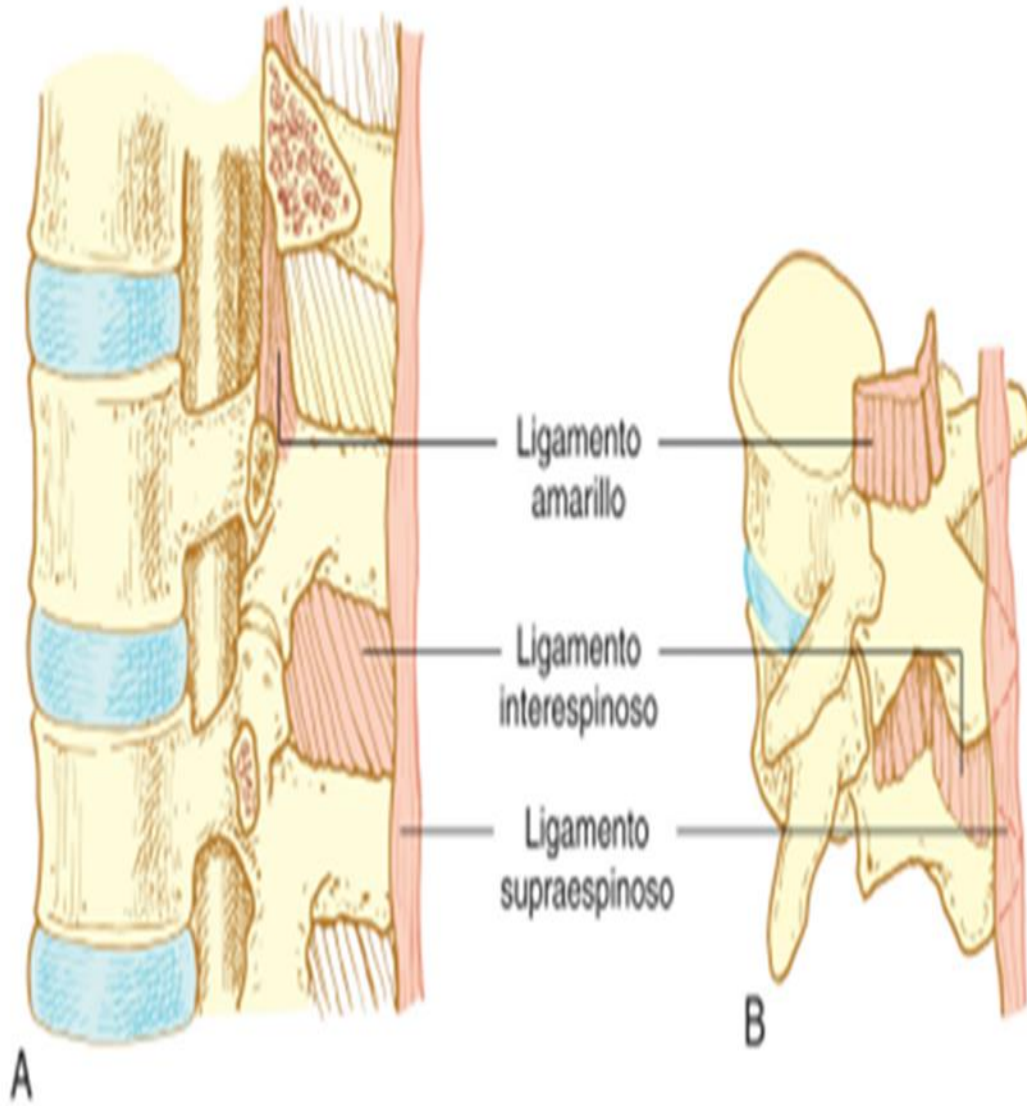
ANEXO 3. Partes de una vertebra



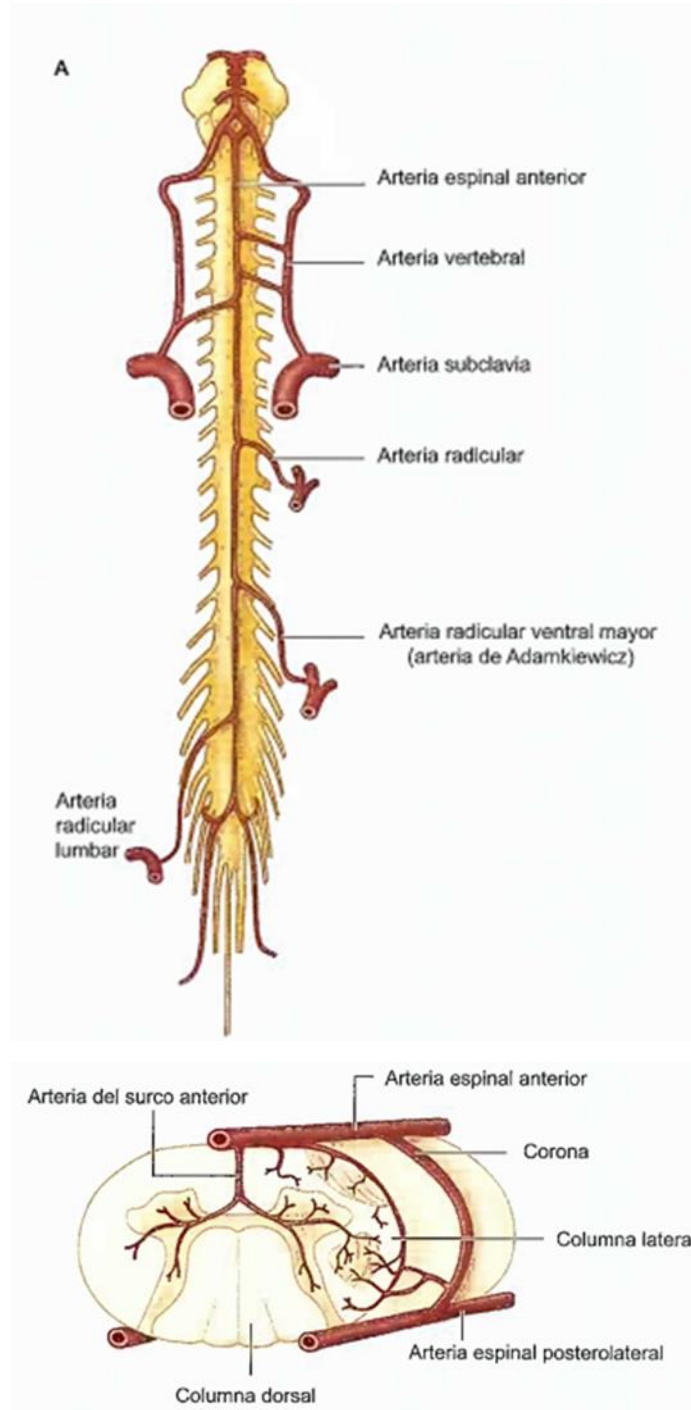
Moore, K. L. (2017). Anatomía con orientación clínica. Barcelona: Wolters Kluwer.

(Pág. 196)

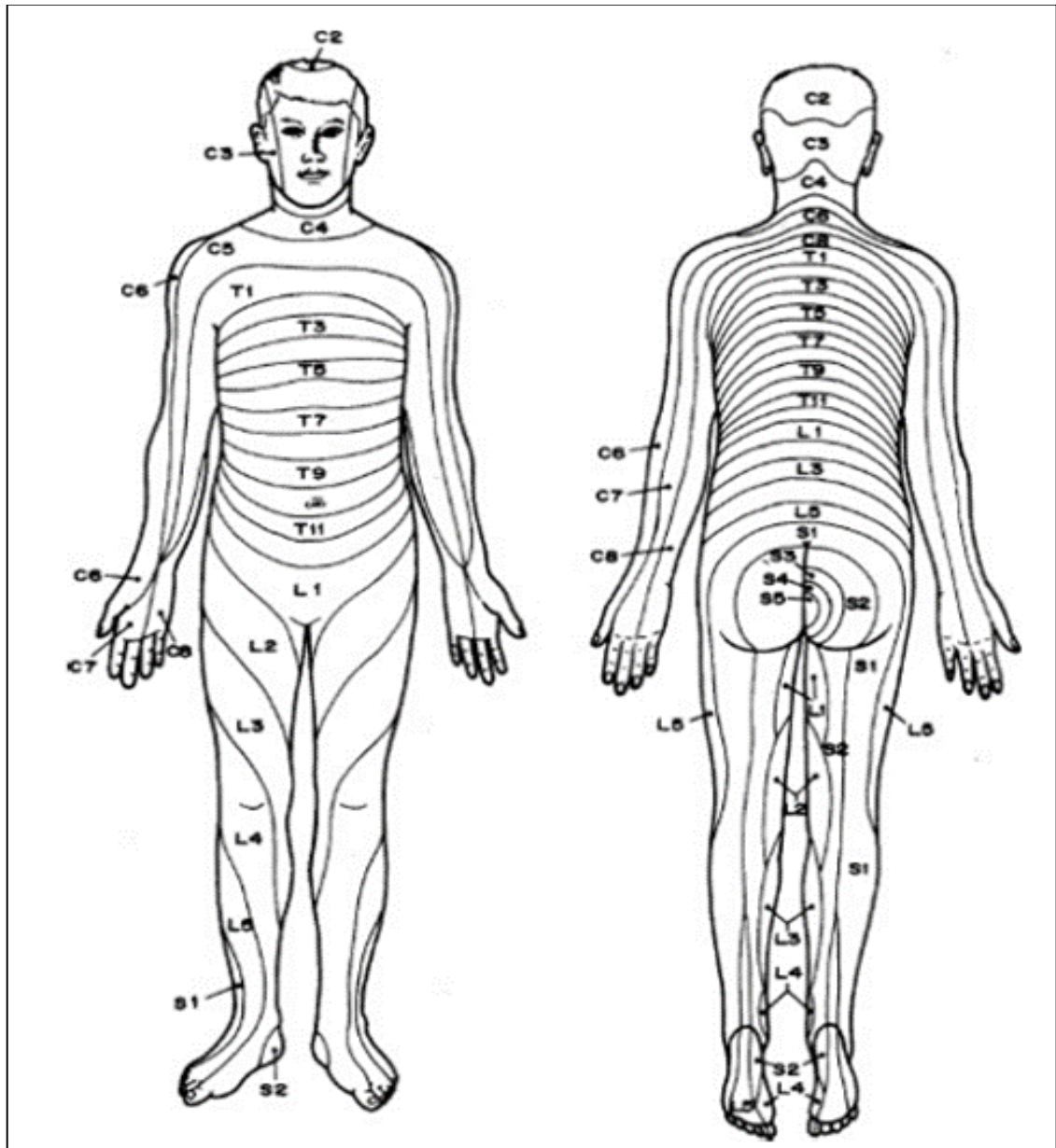
ANEXO 4. Ligamentos vertebrales



ANEXO 5. Irrigación de la medula espinal



ANEXO 6. Dermatomas



Pino, Richard M. (2016) Manual de procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital. 9e. Barcelona: Wolters Kluwer. Pág. 388.

ANEXO 7. Niveles cutáneos mínimos sugeridos para la anestesia Espinal.

Sitio quirúrgico	Nivel
Extremidades inferiores	T12
Cadera	T10
Vagina, útero	T10
Vejiga, próstata	T10
Extremidades inferiores con torniquete	T8
Testículos, ovarios	T8
Intraabdominal inferior	T6

Pino, Richard M. (2016) Manual de procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital. 9e. Barcelona: Wolters Kluwer. Pág. 388.

ANEXO 8. Definición de término de narcóticos.

Opiáceos	Son fármacos derivados naturales del opio.
Opioides	Es un término más amplio. Se aplica a todos los agonistas y antagonistas con actividad similar a la morfina. Incluye tanto derivados naturales como sintéticos.
Encefalinas	Son opioides endógenos.
Narcótico	Deriva de la palabra griega estupor. Es un término en desuso. Se lo utiliza fuera de los ámbitos médicos. Tiende a desaparecer.

Tabla N° 1: Definición de términos [3]

ANEXO 9. Receptores y ligandos de opioides.

Receptor	Ligando endógeno	Biología molecular	Denominación moderna
μ (mu)	β -endorfina	MOR	OP ₃
κ (kappa)	dimorfina	KOR	OP ₂
δ (delta)	encefalinas	DOR	OP ₁

Tabla N° 3: Receptores y ligandos

ANEXO 10. Escalera-ascensor terapéutica de la OMS modificada.

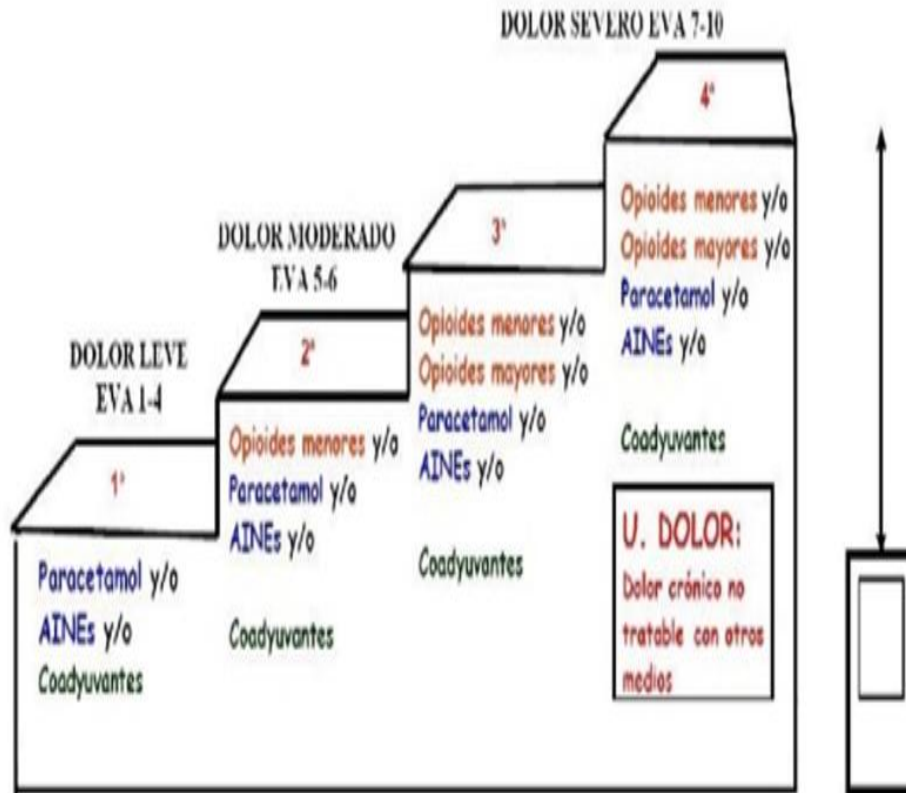


Figura 1: Escalera-Ascensor terapéutico de la OMS (modificado)

ANEXO 11.

Escala visual Analógica del dolor (EVA)



Escala Numérica del dolor (EN)



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MES AÑO	Marzo 2023				Abril 2023				Mayo 2023				Junio 2023				Julio 2023				Agosto 2023				Septiembre 2023				Octubre 2023				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Asignación de asesor.																																	
Selección del tema.																																	
Planteamiento del problema.																																	
Elaboración de objetivos.																																	
Elaboración de justificación.																																	
Elaboración del Marco Teórico.																																	
Operacionalización de las variables.																																	
Diseño metodológico.																																	
Elaboración de la guía de observación.																																	
Finalización del protocolo.																																	