

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGIA  
HOSPITAL MILITAR DR.: “CARLOS ARVELO”

**MORFINA SUBARACNOIDEA: DIFERENTES DOSIS EN EL MANEJO DEL  
DOLOR AGUDO PARA CIRUGÍA TRAUMATOLÓGICA Y ORTOPÉDICA**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en  
Anestesiología

Autores:

Murrugarra Coronel Luis Ernesto

Sánchez Carvajal Francisco José

Tutor: Marín Marín Carlos José

Caracas, enero de 2017

---

Marín Marín Carlos José

Tutor

---

Salas Espinoza Ildemaro  
Director del Curso de Post grado

---

Marín Carlos José  
Coordinador Docente del Curso de Post grado

---

Douglas Angulo  
Asesor Estadístico

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	5
MÉTODOS	23
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	32
REFERENCIAS	35
ANEXOS	38

## RESUMEN

### MORFINA SUBARACNOIDEA: DIFERENTES DOSIS EN EL MANEJO DEL DOLOR AGUDO PARA CIRUGÍA TRAUMATOLÓGICA Y ORTOPÉDICA

**Murrugarra Coronel Luis Ernesto.** C.I: V- 18.443.609. Sexo: Masculino. E-mail: [murrulz29@hotmail.com](mailto:murrulz29@hotmail.com) Teléf.: 04241188994 / 02122678617. Dirección: Av. Ppal. Urb. Bolívar, Edif. Don Pedro, PB. Apto. 01, Chacao. Caracas. Programa de Especialización en Anestesiología.

**Sánchez Carvajal Francisco José.** C.I: V-13.310.569  
Sexo: Masculino. E-mail: [sanchez.carvajal\\_1288@outlook.com](mailto:sanchez.carvajal_1288@outlook.com).  
Teléf.: 0412-6243869/0212-7316754. Dirección: Calle Norte de Chapellin, Quinta Gladis, La Florida, Caracas. Programa de Especialización en Anestesiología.

**Tutor:** Marín Marín Carlos José. C.I: 8.699.512. Sexo: Masculino. E-mail: [cjmarinm@gmail.com](mailto:cjmarinm@gmail.com). Teléf.: 04142507238/0212-2445328. Dirección: Av. Los Próceres. Res. Royal Palace PH-1. San Bernardino. Caracas. Especialista en Anestesiología

**RESUMEN: Objetivo:** Evaluar la eficacia de diferentes dosis de morfina subaracnoidea en el manejo del dolor agudo post operatorio en cirugía traumatológica y ortopédica. **Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, transversal, unicéntrico y comparativo. La muestra estuvo representada en la investigación por 60 pacientes (30 que recibieron 100 mcg de morfina y 30 que recibieron 200 mcg), que fueron programados para cirugía electiva traumatológica y ortopédica de miembros inferiores, en el Hospital Militar Dr.: "Carlos Arvelo", en la Ciudad de Caracas, Venezuela, durante el periodo, marzo- agosto de 2016. Los datos recolectados fueron procesados con el paquete estadístico SPSS en su última versión. **Resultados:** No se evidencio durante el transoperatorio ningún tipo de complicación en ninguno de los grupos estudiados. No hubo presencia de complicaciones post operatorias en los grupos estudiados. El grado de satisfacción de los pacientes en el grupo 1 fue descrita como "buena" en el 100 % de los casos y en el grupo 2 fue definida como "excelente" en todos los pacientes, encontrándose significancia estadística ( $p=0,001$ ). **Conclusión:** 100 y 200 mcg de morfina por vía subaracnoidea resultan seguras y eficaces para pacientes sometidos a cirugía ortopédica.

**PALABRAS CLAVE:** morfina subaracnoidea, dolor agudo, cirugía traumatológica y ortopédica.

**ABSTRACT: Objective:** To evaluate the efficacy of different doses of subarachnoid morphine in the management of acute postoperative pain in trauma and orthopedic surgery. **Methods:** A prospective, descriptive, transversal, unicentric and comparative study was performed. The sample was represented in the investigation by 60 patients (30 who received 100 mcg of morphine and 30 who received 200 mcg), who were scheduled for traumatic and orthopedic elective surgery of lower limbs at the Military Hospital Dr.: "Carlos Arvelo", In the city of Caracas, Venezuela, during the period, March-August 2016. The data collected were processed with the SPSS statistical package in its latest version. **Results:** No complication was observed during the intraoperative period in any of the groups studied. There were no postoperative complications in the groups studied. The satisfaction level of patients in group 1 was described as "good" in 100% of cases and in group 2 it was defined as "excellent" in all patients, with statistical significance ( $p = 0.001$ ). **Conclusion:** 100 and 200 mcg of subarachnoid morphine are safe and effective for patients undergoing orthopedic surgery.

**KEYWORDS:** morphine subarachnoid, acute pain, trauma and orthopedic surgery.

## INTRODUCCIÓN

Más de un siglo ha pasado desde que August Bier describió por primera vez la administración intratecal de cocaína para «mantener insensible al dolor gran parte del cuerpo para fines quirúrgicos», desde entonces se ha ganado una gran experiencia y conocimiento de la fisiología, farmacología y aplicación clínica de la anestesia subaracnoidea <sup>(1)</sup>.

En 1979, Behar et al y Wang et al, reportaron por primera vez el uso de opioides epidurales e intratecales para el manejo del dolor postoperatorio agudo <sup>(2-3)</sup>. En 1999 Gwartz et al, observaron en cerca de 6,000 pacientes en un período de 7 años que la analgesia con opioides intratecales controlaba el dolor agudo postoperatorio de manera adecuada con un alto grado de satisfacción del paciente y una baja incidencia de efectos adversos y complicaciones <sup>(4)</sup>.

Los opioides intratecales pueden producir una marcada y selectiva inhibición de las pequeñas fibras A delta y C, las cuales están directamente involucradas en la conducción de la sensación de dolor. Se vio que una dosis de 0.1-0.2 mg de morfina adicionada a los anestésicos locales intratecales provee el mayor balance entre mejora en calidad del control del dolor con la disminución máxima de efectos adversos <sup>(1)</sup>.

Debido a su hidrofobicidad, la morfina tiene potencial incrementado para migración rostral en el LCR, posiblemente llevando a la depresión respiratoria retardada. El fentanyl tiene un inicio de acción más rápido y poco riesgo de depresión respiratoria. Por esta razón es mucho más frecuente empleado para potenciar bloqueo de nervios de los agentes anestésicos sin afectar la duración del bloqueo espinal, no obstante, la morfina sigue siendo superior al fentanyl en cuanto a manejo de dolor, sobre todo en cirugías altamente cruentas como la ortopédica y traumatológica <sup>(1)</sup>.

En años recientes la morfina intratecal a dosis bajas se ha vuelto muy popular para la analgesia postoperatoria <sup>(5)</sup>. La aplicación de opioides intratecales a dosis bajas es una modalidad segura, efectiva y relativamente económica para el manejo rutinario del dolor agudo postoperatorio después de una gran variedad de procedimientos quirúrgicos <sup>(4)</sup>.

La morfina intratecal se ha usado para varios procedimientos, incluyendo cirugía vascular, artroplastia de cadera, cirugía abdominal, colecistectomía, cirugía obstétrica y ginecológica, con excelentes resultados hasta la fecha <sup>(6)</sup>.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

La morfina es una adecuada selección para un opioide neuroaxial debido a que la duración de la acción de los opioides lipofílicos, como el fentanyl es breve, usualmente menos de 6 horas, comparado con las 24 horas de la morfina. El pico del efecto analgésico de la morfina intratecal aparece después de 4 a 7 horas y por tanto la administración operatoria produce analgesia máxima durante el período después de la cirugía <sup>(7)</sup>.

Para obtener analgesia postoperatoria satisfactoria y disminución de la duración intrahospitalaria y de costos, se ha propuesto, en diversas partes del mundo una combinación de anestésicos locales y opioides. Combinar morfina (hidrosoluble y de larga duración) en sinergia con una pequeña dosis de bupivacaína confiere los beneficios de una analgesia rápida y sostenida y es una práctica común en múltiples centros asistenciales <sup>(4)</sup>.

Una dosis única administrada de morfina intratecal, mantiene una buena analgesia neuroaxial durante el primer día postoperatorio y sirve como una terapia efectiva, para que el paciente pueda ser egresado con analgesia por vía oral, pero aún existe mucha controversia en la literatura en diversas latitudes, en relación a la dosis más adecuada de morfina vía subdural con menor número de eventos adversos <sup>(4)</sup>.

Dosis que exceden los 0.5-1 mg están asociadas a un marcado incremento de efectos adversos incluyendo depresión respiratoria. En un intento para limitar estos efectos, se ha sugerido una dosis baja de opioides (aproximadamente < 0.3 mg de morfina intratecal) <sup>(8)</sup>. Rathmell et al, concluyeron que dosis bajas de morfina intratecal van de 0.1 a 0.3 mg, produciendo adecuada analgesia y disminución significativa de morfina endovenosa adicional en las primeras 24 horas del postoperatorio. Motamed et al, sugieren que una dosis

baja de morfina espinal combinada con dosis baja de bupivacaína puede ser un simple y confiable componente de una analgesia multimodal en cirugía <sup>(5)</sup>.

La complicación más temida de la aplicación de opioides intratecales es la depresión respiratoria, con una incidencia de 3%, pero con respuesta de todos los pacientes a infusión de naloxona sin revertir la analgesia <sup>(4)</sup>. Aunque la morfina intratecal es indudablemente efectiva en aliviar el dolor postoperatorio asociado con cirugía traumatológica y de diversas índoles, existe riesgo de presentar depresión respiratoria. Esta complicación parece estar asociada a la dosis.

Así mismo parece ser que el efecto analgésico también está asociado a la dosis, algunos autores discuten, si otros efectos como náusea, vómito, prurito y retención urinaria, son dosis dependiente <sup>(6)</sup>. Náuseas y vómitos, presentada en el 25% de los casos, representan efectos adversos reportados pero que usualmente responden a intervenciones tradicionales. El prurito es el efecto adverso más común de la morfina intratecal, con una incidencia reportada del 62 al 94% <sup>(9)</sup>.

Por todos los planteamientos que se han venido realizando anteriormente y luego de una extensa revisión actualizada de las diversas literaturas disponibles; se consideró conveniente realizar el presente trabajo de investigación, a fin de evaluar la eficacia de diversas dosis de morfina subaracnoidea, en pacientes sometidos a cirugía electiva ortopédica y traumatológica de miembros inferiores en el Hospital Militar Dr.: “ Carlos Arvelo”, en la Ciudad de Caracas, Venezuela, durante el periodo, marzo- agosto de 2016 , para precisar que dosis brinda mayor analgesia y satisfacción al paciente, con una menor aparición de efectos adversos.

### **Justificación e importancia**

La cirugía traumatológica y ortopédica de miembros inferiores, es una de las cirugías que tiene mayor impacto sobre la movilidad y la calidad de vida del paciente, además del gran número de procedimientos que se realizan cada año. El dolor después de una cirugía de

reemplazo articular, colocación de material de osteosíntesis, fracturas, reducciones abierta o fijaciones percutáneas, es intenso y se requiere proporcionar una analgesia adecuada que facilite una terapia física y de rehabilitación, que es fundamental para mantener el rango de movimiento articular, con lo que se evita retrasos en el alta del hospital y múltiples complicaciones.

Tradicionalmente, la analgesia postoperatoria se proporciona por vía intravenosa, oral, neuroaxial o bloqueo de nervios periféricos, cada técnica con una serie de ventajas y desventajas, sin embargo el empleo de anestesia intratecal con morfina y bupivacaina es una alternativa para el manejo de dolor postquirúrgico en cirugía traumatológica y ortopédica de miembros inferiores, ya que es más económica con respecto a otras técnicas anestésicas, relativamente fácil de aplicar, en dosis única y más cómoda para el paciente. Además esto genera una disminución de los costos hospitalarios, ya que el empleo de analgésicos de rescate también se reduce al igual que la estancia hospitalaria, pues sin dolor el paciente regresa prontamente a sus actividades de la vida diaria. La satisfacción del paciente es otro factor importante.

La morfina subaracnoidea es una opción segura y eficaz alrededor del mundo, en el manejo de dolor postoperatorio, para aquellas intervenciones realizadas bajo anestesia espinal. En culturas como en la nuestra, a pesar de que la anestesia subdural es muy utilizada, las dosis intratecales de morfina, están por debajo del estándar usado en países anglosajones o europeos, o simplemente no precisadas. No hay datos concluyentes con respecto a la utilización de dosis que evalúen, efectividad analgésica vs efectos secundarios, por ende, no hay consensos, sobre cuál es el rango de dosis que se ajusten mejor a las características de nuestra población, comparadas con otras razas.

Así mismo, el manejo deficiente del dolor es un problema del día a día, tanto en las unidades de cuidados post anestésicos y en las áreas de hospitalización, aumenta los costos debido a mayor utilización de analgésicos intravenosos u orales, así como aumento del tiempo de estancia hospitalaria y demora en el inicio de la rehabilitación física de los pacientes que así lo requieran.

## **Antecedentes**

En 1999, Gwartz y colaboradores observaron en cerca de 6,000 pacientes en un período de 7 años que la analgesia con opioides intratecales controlaba el dolor agudo postoperatorio de manera adecuada con un alto grado de satisfacción del paciente y una baja incidencia de efectos adversos y complicaciones <sup>(10)</sup>.

Durante el 2006, Herrera Gómez y Col. realizaron en Colombia un ensayo clínico doble ciego, controlado para evaluar la efectividad analgésica de 100 µg de morfina intratecal en el control del dolor postoperatorio. Se realizó un ensayo clínico, multicéntrico, doble ciego, aleatorizado con 140 pacientes. Setenta pacientes recibieron 100 µg de morfina, adicionados al anestésico local (grupo experimental); 70 pacientes no recibieron morfina intratecal (grupo control). La efectividad analgésica y los efectos secundarios fueron estudiados por un período de 36 horas después de cirugía. Se concluyó que 100 µg de morfina son efectivos para aliviar el dolor post operatorio en las primeras 12 horas. Los efectos secundarios que se presentaron fueron tolerables y no requirieron tratamiento <sup>(11)</sup>.

Gwartz et al, en 2010, demostraron que la incidencia y severidad de efectos adversos, así como el efecto analgésico de la morfina subaracnoidea son directamente relacionados con la dosis (mayor a 200 mcg); son aceptables y fácilmente controladas y que generalmente no existen complicaciones serias que comprometen la vida del paciente <sup>(4)</sup>.

En el año 2012, se publica: “Morfina intratecal, un estudio descriptivo prospectivo en el Hospital Universitario Clínica San Rafael”, donde se describió la eficacia y efectos secundarios de la analgesia intratecal utilizada en los pacientes llevados a reemplazo de rodilla, concluyendo que la administración de microdosis (50 mcg) de morfina muestra un control aceptable del dolor post operatorio agudo, con una incidencia despreciable de efectos secundarios como náuseas y vómitos post operatorios, retención urinaria y prurito <sup>(12)</sup>.

En 2009, Gehling M et al, publica: “Efecto de la duración de la analgesia después de una dosis de morfina intratecal sin analgesia con opioides adicional: un estudio aleatorio, doble ciego, multicéntrico en pacientes ortopédicos”. En 188 pacientes elegidos al azar se aplicó vía intratecal 0,1 o 0,2 mg de morfina en adición a 15 mg de bupivacaina y se evaluó el requerimiento de dosis adicionales de opioides 72 horas después de la cirugía. Concluyen que la administración de morfina a las dosis descritas, provee anestesia efectiva en pacientes sometidos a cirugía ortopédica, sin necesidad de opioides sistémicos endovenosos <sup>(13)</sup>.

Unlugenc H et al. En 2012, realizan el estudio denominado: “Estudio comparativo de los efectos de la morfina intratecal en adición a levobupivacaina para anestesia espinal”, un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego; que evaluó bloqueo motor, sensitivo y analgesia con dos dosis diferentes de morfina asociada a levobupivacaina. Se concluyó que 0,1 a 0,2 mg de morfina más 15 mg de levobupivacaina, prolonga la duración de la analgesia espinal sin requerimientos adicionales de analgésicos <sup>(14)</sup>.

En 2014, Deras B et al, realizan un estudio en el que “Determina la efectividad analgésica postoperatoria de administrar dosis única de morfina intratecal a sujetos sometidos a cirugía ortopédica por fractura de miembros inferiores”. Concluyen, que la morfina intratecal a dosis de 100 µg es efectiva para el control del dolor postoperatorio de cirugía ortopédica de miembros inferiores, especialmente en las primeras 12h. Esto traduce consecuentemente menos episodios de dolor en el postoperatorio, utilización de menos analgésicos de rescate, y una gran mejoría en la calidad de recuperación del paciente. <sup>(15)</sup>.

Rodríguez P. En 2014, realiza un estudio en el que “Compara la duración de la analgesia posoperatoria y los efectos secundarios con la administración de morfina intratecal vs intravenosa en artroplastia de rodilla.” Se estudiaron 40 pacientes en 2 grupos. En el grupo 1 se aplicaron 100 mcg de morfina más 10 mg de bupivacaina isobárica intratecal y en el grupo 2, 10 mg bupivacaina isobárica intratecal y 2 mg de morfina intravenosa. Concluyen que el empleo de anestesia intratecal con morfina es una alternativa para el manejo del dolor posoperatorio en cirugía de rodilla ya que dará una mayor duración de la analgesia con una sola aplicación en dosis lo que la convierte en una técnica cómoda para el paciente y para el

anestesiólogo. La satisfacción del paciente es otro factor importante que se observó en el estudio. La dosis pequeña aplicada de morfina vía intratecal, fue segura, efectiva y con baja incidencia de efectos secundarios. <sup>(16)</sup>.

Sánchez E, en 2015 publica: “Analgesia post operatoria con administración de bupivacaina-morfina espinal en pacientes sometidos a cirugía ortopédica”, se administró 15 mg de bupivacaina al 0,5% con 0,07 mg de morfina, hubo predominio del género masculino, el diagnóstico prevalente fue gonartrosis y meniscopatía de rodilla derecha, la náusea fue el efecto colateral que más se desarrolló, los cambios hemodinámicos con mayor promedio fueron al inicio del procedimiento, la intensidad del dolor de acuerdo a la EVA fueron mínimos, con satisfacción del paciente <sup>(17)</sup>.

Mejía G et al, publica en 2013: “Analgesia postoperatoria en cirugía de reemplazo articular”; esta extensa revisión, se describe la problemática de los pacientes sometidos a cirugía de reemplazo articular, ya que experimentan un dolor postoperatorio intenso y sostenido y una inadecuada analgesia impide la recuperación y el alta hospitalaria. El número de estudios que reportan el uso de analgesia multimodal basada en el uso unilateral de bloqueos de nervios periféricos, los cuales producen un control del dolor, una recuperación funcional muy similar a las obtenidas con un bloqueo epidural continua o espinal y muy superior a la producida con opioides sistémicos y sin sus efectos sistémicos. En esta revisión se exponen las indicaciones, beneficios y efectos adversos asociados, tanto de las formas convencionales como de las nuevas técnicas de analgesia que facilitan la rehabilitación después de una cirugía de reemplazo articular <sup>(18)</sup>.

## **Marco teórico**

### **Anatomía y fisiología del conducto raquídeo**

El conducto raquídeo se origina en el agujero occipital y termina en el hiato sacro encontrando, como límite anterior, el cuerpo vertebral, lateralmente los pedículos y las láminas y las apófisis espinosas posteriormente. Las apófisis vertebrales están conectadas por el ligamento supraespinoso que conecta, a su vez, los vértices de las apófisis espinosas, el ligamento interespinoso que une las superficies horizontales de dichas apófisis y el ligamento

amarillo que une las láminas vertebrales. Al nacer, la médula espinal termina en L3 y asciende para alcanzar la posición adulta a nivel de L1 o L2 a los 2 años de edad <sup>(19)</sup>.

El nivel vertebral en el cual puede encontrarse el fin de la médula espinal varía ampliamente desde T12 hasta el espacio intervertebral L3/L4; en el 51% de la población la médula espinal terminará a nivel de L1/L2 <sup>(20)</sup>. Las raíces nerviosas de los segmentos lumbares, sacros y coccígeos salen del cono medular para formar la cauda equina, por lo que es recomendable, con base en la evidencia científica, la inserción de las aguja espinales por debajo de L2 <sup>(19)</sup>.

La médula espinal se encuentra envuelta por las meninges duramadre, aracnoides y piamadre. La duramadre, capa de tejido conectivo densa, contiene a la médula espinal y las raíces nerviosas que la penetran; está compuesta de fibras de colágeno y elastina (las cuales poseen una orientación longitudinal), extendiéndose desde el agujero magno hasta S2. La aracnoides avascular, en íntima relación con la duramadre, representa la meninge más importante y activa, pues delimita, el espacio subaracnoideo que contiene el líquido cefalorraquídeo y permite el transporte de los anestésicos locales; consta de dos porciones, una densa laminar que cubre la superficie interna del saco dural y la porción trabecular, la cual se encuentra distribuida como telaraña alrededor de la pía madre, esta última altamente vascularizada y adherida a la médula espinal <sup>(19)</sup>.

El líquido cefalorraquídeo es claro e incoloro; es producido en los plexos coroideos, pero existe cierta evidencia de producción extracoroidea <sup>(21)</sup>. Diariamente se producen cerca de 500 mL (0.35mL/min). El volumen total de LCR en un adulto es de 150 mL aproximadamente y cerca de la mitad se encuentra contenida en la bóveda craneal. Existe una amplia variabilidad interindividual a nivel lumbosacro, la cual ha sido demostrada por estudios de imagen con resonancia magnética, observándose volúmenes de 28 a 81 mL, siendo también éste uno de los factores más importantes que afectan el pico del bloqueo sensorial y la duración de la anestesia espinal, al diluir el anestésico local administrado e influir en la extensión del nivel del bloqueo por la densidad del líquido cefalorraquídeo (dependiendo de la edad, sexo, embarazo y procesos mórbidos) que varía entre 1,003 y 1,009 g/mL a 37 °C <sup>(21)</sup>.

## **Indicaciones de la anestesia subaracnoidea**

Se puede utilizar sola o en combinación con anestesia general para procedimientos por debajo de la columna cervical. Se utiliza en cirugía perineal y urológica baja (próstata, vejiga, uréter bajo) de abdomen bajo (hernioplastia, pelviana y operación cesárea). Para cirugía submesocólica se requiere un bloqueo superior a T6, por lo que se recomienda combinarla con anestesia general, dependiendo del caso <sup>(22)</sup>.

También se recomienda en cirugía vascular y ortopédica de extremidades inferiores, pues proporciona una adecuada relajación muscular y reducción del sangrado perioperatorio; también se han observado beneficios como disminución de la trombosis venosa profunda y embolia pulmonar al disminuir la viscosidad sanguínea y aumentar el flujo sanguíneo de las extremidades inferiores. Dentro de sus beneficios está el mantener al paciente despierto con los reflejos protectores de la vía aérea conservados, disminuir la respuesta neuroendocrina al estrés y mejorar la función pulmonar en cirugía abdominal alta, al permitir un control de dolor postoperatorio <sup>(22)</sup>.

Es un procedimiento técnicamente más fácil, con un menor período de latencia respecto a la anestesia peridural, permitiendo usar dosis más bajas de anestésico local, disminuyendo el riesgo de toxicidad sistémica. Dentro de sus enormes ventajas está, además, la administración de opiáceos para el control del dolor en cirugía ortopédica, torácica, abdominal o pélvica sin afectar la actividad motora o vegetativa y con menor dosis de anestésico local, mayor duración de acción y grado analgésico, permitiendo así la deambulación y la terapia física temprana <sup>(22)</sup>.

## **Contraindicaciones**

Dentro de las contraindicaciones relativas encontramos las alteraciones psiquiátricas, ansiedad o angustia extrema en el paciente, así como la incapacidad para comunicarse con el paciente y las deformidades anatómicas. Mientras que dentro de las contraindicaciones absolutas se encuentran el rechazo o ausencia de cooperación del paciente, la infección localizada de tejidos blandos y óseos, septicemia, afecciones neurológicas progresivas, estados de hipocoagulabilidad adquiridos o espontáneos, alergia conocida a los fármacos

utilizados en el procedimiento e hipovolemia aguda o crónica no compensada o aumento de la presión intracraneal <sup>(23)</sup>.

## **Técnica**

La elección de la aguja se hará con base en su calibre y bisel; estas características impactan directamente sobre la incidencia de cefalea post-punción, siendo recomendables la aguja de punta cónica o lápiz y de menor calibre (25 a 27 G) que reduzcan al máximo el tamaño del orificio en la duramadre <sup>(22)</sup>.

Existen tres posiciones empleadas para la administración de la técnica. El decúbito lateral es la más comúnmente utilizada, donde la cauda equina se aleja de la línea media hacia anterolateral a favor de la gravedad, alejándose, por lo tanto, de la aguja espinal. Según el tipo de cirugía y la baricidad del anestésico local empleado, el paciente se colocará con el hemicuerpo, que se someterá a cirugía hacia arriba o hacia abajo si se usan anestésicos locales hipobáricos e hiperbáricos respectivamente <sup>(22)</sup>.

La posición de sedestación se elegirá cuando se desee mantener un nivel de anestesia sensitiva lumbar baja o sacra para cirugías perineales y/o urológicas, dejando al paciente sentado durante cinco minutos; si no es así, se le colocará inmediatamente en decúbito supino. Es sumamente útil cuando la obesidad hace difícil identificar las referencias anatómicas. El decúbito prono se elige para cirugía de periné o región sacra y también cuando el paciente mantiene esta posición durante la cirugía, empleando una solución hipobárica <sup>(22)</sup>.

El paciente puede estar en posición sedente, lateral o prona. La aguja se insertará a una distancia de 1 cm en posición medial e inferior respecto a la espina ilíaca posterosuperior, dirigiéndola en dirección cefálica con un ángulo de 45 a 55 grados, suficientemente medial para alcanzar la línea media de la apófisis espinosa de L5, teniendo como primera resistencia importante el ligamento amarillo; después se punciona la duramadre obteniendo líquido cefalorraquídeo. Una vez obtenido el líquido cefalorraquídeo, se conecta a la jeringa con la dosis de anestésico local <sup>(23)</sup>. La aspiración del LCR ofrece la visualización de un efecto birrefringente, confirmando la afluencia del mismo; inyectando posteriormente el anestésico local a una velocidad de 0.2mL/Seg, evitando turbulencias y la diseminación inadecuada del fármaco <sup>(22)</sup>.

## **Elección del anestésico local**

Éste se hará con base en la duración esperada de la cirugía, así como del alta temprana del paciente. Los agentes de acción corta como la lidocaína se han recomendado en dosis de 20 a 40 mg, con una duración menor a 2 horas y un alta temprana estimada en 3 horas, pero se le ha asociado a síntomas neurológicos transitorios, por lo que ha descontinuado su uso por esta vía <sup>(24)</sup>.

Los agentes de acción larga como la bupivacaína, en rangos de dosis entre 10 y 20 mg proporcionan anestesia espinal para procedimientos quirúrgicos mayores de 2.5 horas de duración; en dosis de 8 mg (hipo o hiperbárica) proporcionan anestesia espinal efectiva para procedimientos ambulatorios con tiempos de recuperación comparables a la lidocaína. Se ha demostrado la eficacia y seguridad de la ropivacaína en procedimientos ginecológicos (cesárea y trabajo de parto), urológicos y ortopédicos, también se han obtenido resultados satisfactorios con un alto nivel de bloqueo sensitivo y movilización temprana rápida con dosis de 8 mg <sup>(24)</sup>.

## **Complicaciones y efectos secundarios**

Las complicaciones del bloqueo espinal son raras, por lo que se le considera como un abordaje y técnica segura para la cirugía. Los efectos secundarios pueden presentarse con mayor frecuencia, pero el conocimiento y estudio de los cambios fisiopatológicos involucrados y los factores de riesgo asociados ayudarán a su pronta resolución con mínimos efectos deletéreos sobre nuestros pacientes <sup>(24)</sup>.

Efectos secundarios cardiovasculares. La hipotensión se presenta con una frecuencia de 10 a 40%, relacionada con la extensión del bloqueo simpático, al reducir el tono venoso y arteriolar disminuyendo el gasto cardíaco como resultado de la disminución del tono venoso, por lo que su tratamiento requiere de manera inicial la administración adecuada de líquidos intravenosos y posteriormente efedrina <sup>(24)</sup>.

Cefalea post punción dural. Es de las complicaciones más comunes, sobre todo en pacientes jóvenes, incluyendo embarazadas con una incidencia del 14%. Las medidas terapéuticas iniciales son reposo en cama, hidratación intravenosa y analgésicos no

esteroides, pero si estas medidas fallan se cuenta con la opción del parche epidural con 10 a 15 mL de sangre autóloga en el sitio de punción antiguo minimizando el escape de líquido cefalorraquídeo, mitigando los síntomas <sup>(24)</sup>.

Complicaciones neurológicas: Las complicaciones o déficits neurológicos graves tienen una incidencia del 0.5%. La complicación más benigna es la meningitis aséptica, caracterizada por fiebre, rigidez de nuca y fotofobia a las 24 horas posteriores al bloqueo neuroaxial, así como cultivos negativos. Únicamente requiere tratamiento sintomático pues se suele resolver de manera espontánea en pocos días <sup>(24)</sup>.

El síndrome de cauda equina se presenta después de la recuperación del bloqueo neuroaxial, de naturaleza permanente o transitoria con una recuperación lenta, caracterizado por un déficit sensorial a nivel del área perineal, con incontinencia fecal y urinaria, y déficit variables en las extremidades inferiores <sup>(24)</sup>.

Aracnoiditis: es la complicación más seria y agresiva, ocurre varias semanas o meses después del bloqueo neuroaxial espinal. Caracterizado por un déficit sensorial gradual y progresivo, con limitación motora en las extremidades inferiores. Es resultado de una reacción proliferativa de las meninges y vasoconstricción de la vasculatura de la médula espinal <sup>(24)</sup>.

Isquemia de la médula espinal: está relacionada con períodos de hipotensión arterial prolongada y al uso de epinefrina, la cual se presenta como un síndrome de arteria espinal anterior asociada a paraplejia motora, pérdida de la sensibilidad termoalgésica y trastornos esfinterianos <sup>(19)</sup>.

Síntomas neurológicos transitorios: describe una serie de síntomas como dolor de espalda irradiado a nalgas o extremidades inferiores, sin déficit sensitivo o motor de menos de 48 horas de duración. El dolor radicular severo se ha reportado después del uso de lidocaína, posición de litotomía, rodillas flexionadas, así como en artroscopia de rodilla <sup>(24)</sup>.

### **Distribución espinal de los opioides**

Los fármacos opioides diluidos en el LCR deben alcanzar el interior de la médula espinal para actuar sobre sus receptores específicos. De igual manera que sucede en el espacio

epidural, el SNC contiene un grupo de microentornos heterogéneos entre los cuales estos fármacos deben difundir para progresar hacia su lugar de acción. Este hecho quedó bien demostrado por el ya clásico estudio experimental de Herz y Teschemacher <sup>(25)</sup>.

Estos investigadores administraron morfina, dihidromorfina y fentanilo marcados radioactivamente dentro del LCR del ventrículo lateral en conejos y midieron la distancia de progresión en los tejidos adyacentes del SNC a lo largo del tiempo. Encontraron que en los primeros 7 min los tres fármacos penetraban prácticamente lo mismo (unas 700 micras), pero a medida que pasaba el tiempo, el fentanilo no podía progresar más y era aclarado del cerebro en unos 120 min. Opuestamente a esto, la morfina e hidromorfina seguían penetrando más profundamente y al finalizar el tiempo del estudio, unas 5 horas, la morfina lo había hecho en una profundidad de 3.000 micras. Pero quizás todavía más importante que este hecho resultaba la observación de que el fentanilo demostraba una preferencia por la sustancia blanca en oposición a los fármacos hidrosolubles que lo tenían por la sustancia gris <sup>(25)</sup>.

La sustancia blanca está formada principalmente por membranas axonales plasmáticas que sucesivamente están envueltas por múltiples capas de células de Schwann, por lo que está constituida por lípidos en un 80%, lo que conlleva una mayor afinidad por los opioides lipofílicos como fentanilo o sufentanilo. Como la sustancia gris carece de mielina, es relativamente hidrofílica y tiene una mayor afinidad por los opioides hidrofílicos como la morfina <sup>(25)</sup>.

Los receptores opioides se localizan en el interior de la sustancia gris de la médula espinal, que está rodeada de un manto de sustancia blanca. Los opioides lipofílicos presentes en el LCR difundirán en la sustancia blanca y desde allí serán aclarados al plasma con rapidez lo que explicaría su alto volumen de distribución tras su administración intratecal. En contraste, los opioides hidrofílicos no penetrarán tan bien pero debido a su mayor tiempo de estancia en el LCR o a su difusión a través del líquido extracelular de la sustancia blanca alcanzarán los receptores específicos en la profundidad de la sustancia gris <sup>(25)</sup>.

Consecuentemente, la biodisponibilidad sobre los receptores opioides medulares de la morfina supera a la del fentanilo o sufentanilo <sup>(25)</sup>.

## **Morfina**

La morfina es un alcaloide fenantreno del opio siendo preparado el sulfato por neutralización con ácido sulfúrico. La morfina, es un opioide agonista utilizado en premedicación, anestesia, analgesia, tratamiento del dolor asociado a la isquemia miocárdica y para la disnea asociada al fracaso ventricular izquierdo agudo y edema pulmonar <sup>(26)</sup>.

## **Mecanismos de acción**

El preciso mecanismo de acción de la morfina y otros opioides no es conocido, aunque se cree que está relacionado con la existencia de receptores estereoespecíficos opioides presinápticos y postsinápticos en el sistema nervioso central (SNC) y otros tejidos. Los opioides imitan la acción de las endorfinas produciendo una inhibición de la actividad de la adenilciclasa <sup>(26)</sup>.

Esto se manifiesta por una hiperpolarización neuronal con supresión de la descarga espontánea y respuestas evocadas. Los opioides también interfieren en el transporte transmembrana de iones calcio y actúa en la membrana presináptica interfiriendo con la liberación del neurotransmisor <sup>(26)</sup>.

## **Fármacos subaracnoideos: anestésicos locales y opioides**

El mecanismo de acción de las soluciones de anestésicos locales está basado en su habilidad para producir cambios conformacionales en los canales de sodio activados por voltaje. Esto resulta en una reducción o bloqueo del paso a través de los canales de sodio, bloqueando la conducción del impulso eléctrico a través del axón. La explicación tradicional del mecanismo de bloqueo de nervio inducida por inyección intratecal es el bloqueo completo de la conducción de los impulsos desde la periferia hasta el núcleo Supraespinal <sup>(26)</sup>.

No obstante, está bien demostrado que la inyección intratecal de anestésicos locales también interfiere en la función de otros neurotransmisores como la sustancia P o el ácido gamma aminobutírico. También se ha expuesto que la anestesia espinal produce sedación, que está relacionado con el nivel de sensorio máximo archivado <sup>(26)</sup>.

Los opioides intratecales pueden producir una marcada y selectiva inhibición de las pequeñas fibras A delta y C, las cuales están directamente involucradas en la conducción de la sensación de dolor. Se vio que una dosis de 0.1-0.2 mg de morfina adicionada a los anestésicos locales intratecales provee el mayor balance entre mejora en calidad del control del dolor con la disminución máxima de efectos adversos <sup>(26)</sup>.

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.

### **Bupivacaína**

Es un anestésico local que produce un bloqueo reversible de la conducción de los impulsos nerviosos impidiendo la propagación de los potenciales de acción en los axones de las fibras, nerviosa autonómicas sensitivas y motoras. La Bupivacaína se compone de un anillo lipofílico de benceno unido a una amina terciaria por medio de hidrocarburo y un enlace amida <sup>(27)</sup>.

Es utilizada para infiltración, bloqueo nervioso, anestesia epidural y espinal. Cuya acción se inicia entre 5-7 minutos con efecto máximo a los 15-25 minutos es 3-4 veces más potente que la Lidocaína, su vida media alfa en plasma es de 2.51 horas y vida media beta de 5 horas. El 96% se une a proteínas plasmáticas, metabolismo principalmente hepático por N-desalquilación y un 10% se elimina por orina sin modificar en el transcurso de 24 horas <sup>(23)</sup>. Concentración tóxica en plasma es de 4-5 mcg/ml, su mayor liposolubilidad significa una menor absorción hacia el torrente sanguíneo, al quedar unida al tejido graso del espacio peridural <sup>(27)</sup>.

### **Dosis de morfina subaracnoidea**

Un estudio comparó el efecto analgésico de dosis crecientes de morfina por vía intratecal luego de cesárea, no observó un mayor alivio del dolor en las pacientes que recibieron dosis crecientes de morfina: 0.075, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 y 0.5 mg <sup>(28)</sup>. En otro estudio, la administración intratecal de 0.1 y 0.2 mg luego de la cesárea segmentaria se asoció con el mismo efecto analgésico; en cambio, el uso de 0.05 mg fue menos eficaz. Aunque la

frecuencia de efectos adversos fue mayor entre las pacientes que recibieron 0.2 mg, no se registraron casos de depresión respiratoria. La dosis más baja indujo náuseas y vómitos con menor frecuencia <sup>(29)</sup>.

En una revisión sistemática, los autores propusieron que la dosis óptima de la morfina por vía intratecal, podría ser de 0.1 mg. No obstante, la utilización simultánea de otros analgésicos, por ejemplo, antiinflamatorios no esteroides, permitiría utilizar dosis más bajas aún. Por ejemplo, en un estudio, la dosis de 0.025 mg de morfina por vía intratecal en combinación con diclofenaco por vía sistémica fue igual de eficaz que 0.05 o 0.1 mg de morfina <sup>(29)</sup>.

En un estudio se compararon diferentes dosis de morfina por vía intratecal en pacientes sometidas a histerectomía abdominal total, bajo anestesia general. La dosis máxima por encima de la cual no se obtuvo mayor eficacia analgésica fue de 0.3 mg. En otra investigación en pacientes sometidos a colecistectomía con anestesia medular, se comparó la eficacia y la seguridad de 0.1, 0.12, 0.15 y 0.2 mg de morfina. La dosis óptima, asociada con la mayor eficacia y sin depresión respiratoria, fue de 0.06 a 0.12 mg. En cambio, la frecuencia de depresión respiratoria aumentó cuando se utilizaron dosis de 0.15 y 0.2 mg. En otro estudio en sujetos sometidos a reemplazo total de rodilla, la dosis óptima fue de 0.2 mg <sup>(30)</sup>.

En un estudio en voluntarios sanos se comprobó depresión respiratoria relacionada con la dosis (0.2 a 0.6 mg), con disminuciones significativas de la SpO<sub>2</sub> (valorada mediante oximetría de pulso), mayor demanda de oxígeno y aumento de la PaCO<sub>2</sub> promedio. La PaCO<sub>2</sub> máxima se observó entre 6.5 y 7.5 horas después de la administración intratecal de morfina <sup>(31)</sup>. Por último, en un metaanálisis de 28 trabajos que abarcaron a pacientes sometidos a cirugía con anestesia medular, la administración de morfina por vía intratecal se asoció con una mayor incidencia de efectos adversos (prurito, náuseas y vómitos) en comparación con los enfermos sin tratamiento. Nuevamente, el prurito se relacionó con la dosis; las dosis  $\geq 0.3$  mg se asociaron con más riesgo de depresión respiratoria (9% de los enfermos en comparación con 1% entre los pacientes que recibieron dosis más bajas) <sup>(31)</sup>.

## **Objetivo general y específicos**

### **Objetivo general**

Evaluar la eficacia de diferentes dosis de morfina subaracnoidea en el manejo del dolor agudo post operatorio en pacientes, que sean programados para cirugía electiva traumatológica y ortopédica de miembros inferiores, en el Hospital Militar Dr.: “Carlos Arvelo”, en la Ciudad de Caracas, Venezuela, durante el periodo, marzo- agosto de 2016.

### **Objetivos específicos**

- 1.- Identificar las características generales de los pacientes de la muestra seleccionada
- 2.- Describir la eficacia analgésica de morfina subaracnoidea con dosis de 100 y 200 mcg en pacientes sometidos a cirugía electiva traumatológica y ortopédica de miembros inferiores.
- 3.- Determinar la frecuencia de depresión respiratoria, prurito, retención urinaria, náuseas y vómitos postoperatorios con dosis de morfina subaracnoidea de 100 y 200 mcg.
- 4.- Cuantificar los requerimientos de analgésicos de rescate en dicho grupo de pacientes
- 5.- Valorar la satisfacción de los pacientes en cuanto a analgesia proporcionada.

### **Aspectos éticos**

El bienestar de los pacientes que participaron en la investigación siempre tuvo primacía sobre todos los otros intereses. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Se consideraron las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes hasta el presente año.

En esta investigación, siempre estuvo presente, el proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de los pacientes que participaron en el estudio, la cual nos proporcionaron a través del interrogatorio y los

cuestionarios que se realizaron, siempre y cuando el paciente presto su libre conformidad para formar parte del estudio y se resolvieron todas sus dudas e interrogantes. El presente estudio se rigió por todos los principios anteriormente descritos y preservando siempre el bienestar de los pacientes, apegados a los lineamientos nacionales e internacionales vigentes, incluyendo comité de ética hospitalaria y normativas universitarias.

Así mismo, con respectivo consentimiento informado, firmado por cada paciente participante, a cada uno de los cuales se les explicó, de manera clara y sencilla, los objetivos y alcances de dicha investigación.

## **METODOS**

### **Tipo de estudio**

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, transversal, unicéntrico y comparativo.

### **Población y Muestra**

Estuvo representada en la investigación por todos los pacientes, que se programaron para plan quirúrgico electivo de cirugía ortopédica y traumatológica de miembros inferiores, durante el periodo marzo- agosto de 2016, en el Hospital Militar Dr.: “Carlos Arvelo”, en la Ciudad de Caracas, Venezuela.

La muestra fue intencional y no probabilística conformada por 60 pacientes que se distribuyeron en dos grupos: el GRUPO A formado por 30 pacientes que recibieron una mezcla anestésica con morfina 100 mcg y 10 mg de bupivacaína y el GRUPO B integrado por 30 pacientes que recibieron 200 mcg de morfina y 10 mg de bupivacaína, que acudieron durante el periodo de tiempo delimitado previamente y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, establecidos por los autores de la investigación.

### **Criterios de inclusión**

- 1.- Género femenino y masculino
- 2.- Pacientes entre 18 y 60 años.
- 3.- ASA I y II
- 4.- Cirugía electiva

### **Criterios de exclusión**

- 1.- Negativa a la participación en el estudio
- 2.- Infección localizada en la zona de punción
- 3.- Tratamiento con anticoagulantes orales

- 4.- Antecedente de coagulopatías
- 5.- Deformidad importante de la columna vertebral.
- 6.- Antecedentes de alergia a los anestésicos locales y opioides
- 7.- Tatuaje reciente del sitio de punción
- 8.- Enfermedad del SNC e incrementos de la presión intracraneal
- 9.- Columna instrumentada

### **Instrumentos de recolección**

#### **Cuestionario individual**

Se utilizarán como instrumentos de recolección de datos, un cuestionario desarrollado por los autores donde se recolectaran los principales datos personales del paciente que incluirá, nombre apellido, edad, sexo, ASA, comorbilidades asociada, antecedente de consumo de fármacos del paciente (antidepresivos, benzodiazepinas, AINES, opioides, etc.), tipo de cirugía propuesta, dosis administrada de morfina, complicaciones trans y post operatorias, analgesia de rescate y nivel de satisfacción con la analgesia la cual será evaluada con excelente, buena, regular y mala.

#### **Escala numérica del dolor**

La “Escala Numérica”, introducida por Downie en 1978 <sup>(32)</sup>, es una de las más comúnmente empleadas. El paciente debe asignar al dolor un valor numérico entre dos puntos extremos (0 a 10).

Aunque al sujeto se le pide que utilice valores numéricos para indicar el nivel de su dolor, la utilización de palabras claves, así como unas instrucciones previas, son necesarias si esperamos que el paciente conceptualice su dolor en términos numéricos. Con este tipo de escala el dolor se considera un concepto unidimensional simple y se mide sólo según su intensidad <sup>(33)</sup>.

La escala es discreta, no continua, pero para realizar análisis estadísticos pueden asumirse intervalos iguales entre categorías. Es útil como instrumento de medida para valorar

la respuesta a un tratamiento un tratamiento seleccionado, en este estudio estará representado por las diversas dosis de morfina utilizadas por vía subaracnoidea <sup>(33)</sup>.

## Variables

Representan los elementos, factores o términos que pueden asumir diferentes valores, cada vez que son examinados o que reflejan distintas manifestaciones según sea el contexto. Estas constituyen el centro de estudio y se representan incorporadas en los objetivos específicos.

Se evaluó: edad, sexo, clasificación de ASA, comorbilidad asociada, antecedentes farmacológicos, dosis de morfina subaracnoidea, analgesia, depresión respiratoria, prurito, retención urinaria, náuseas, vómitos postoperatorios, requerimientos de analgésicos de rescate y nivel de satisfacción de los pacientes en cuanto a analgesia proporcionada.

## Operacionalización de variables

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores
<b>Edad</b>	Cualitativa continua	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la recolección de datos	Años	18-60 años
<b>Sexo</b>	Cualitativa nominal	Carga cromosómica de un individuo que lo define como hombre o mujer.	Femenino Masculino	Características físicas del individuo
<b>ASA</b>	Cualitativa	Clasificación del estado de salud del paciente según la sociedad	Estado de salud	<b>ASA I:</b> Paciente sano <b>ASA II:</b> Paciente con comorbilidad controlada.

		americana de anesthesiólogos.		
<b>Tratamiento farmacológico</b>	Cualitativa nominal	Consumo crónico de medicaciones que puedan influir en la percepción del estímulo doloroso	Farmacológica	Uso de corticoides, analgésicos no opioides, analgésicos opioides, anticonvulsivantes, antidepresivos, Otros.
<b>Dosis de morfina</b>	Cuantitativa nominal	Cantidad de clorhidrato de morfina administrada por vía subaracnoidea.	Unidad de medida en microgramos.	100 mcg o 200 mcg
<b>Complicaciones transoperatorias</b>	Cualitativa	Evento desfavorable presentado como consecuencia de la administración subaracnoidea de morfina.	Sintomatológica	<b>Náuseas:</b> Sensación de malestar, referida como el deseo de vomitar. <b>Vómito:</b> expulsión violenta del contenido gástrico a través de la boca después de la administración de la anestesia <b>Prurito:</b> Picor intenso, luego de la administración de morfina subaracnoidea.

				<p><b>Depresión respiratoria:</b> Disminución de la saturación de oxígeno por debajo de 90%.</p>
<p><b>Complicaciones post operatorias</b></p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Evento desfavorable presentado en el periodo inmediato luego de culminada la cirugía, secundario a la administración de morfina subaracnoidea.</p>	<p>Sintomatológica</p>	<p><b>Depresión respiratoria:</b> Disminución de la saturación de oxígeno por debajo de 90%.</p> <p><b>Vómito:</b> expulsión violenta del contenido gástrico a través de la boca después de la administración de la anestesia</p> <p><b>Prurito:</b> Picor intenso, luego de la administración de morfina subaracnoidea.</p> <p><b>Náuseas:</b> Sensación de malestar, referida como el deseo de vomitar.</p> <p><b>Retención urinaria:</b> Incapacidad para miccionar con</p>

				presencia de globo vesical palpable.
<b>Analgésia de rescate</b>	Cuantitativa	Dosis de un fármaco requerida por el paciente en caso de presentar dolor.	Farmacológica	Ketoprofeno 100 mg o morfina EV
<b>Satisfacción del paciente</b>	Cualitativa	Grado de complacencia y bienestar del paciente con la anestesia administrada.	Ordinal	Excelente, buena, regular o mala.
<b>Dolor post operatorio</b>	Cualitativa	Intensidad del dolor ocasionado por el procedimiento quirúrgico.	Sintomatológica	Escala numérica del dolor, siendo 0 ausencia de dolor y 10 el peor dolor presentado.

### **Procedimientos**

- 1.- Se explicó a los pacientes un día antes de la cirugía los alcances y limitaciones del estudio, así como los riesgos y beneficios del mismo.
- 2.- Los pacientes firmaron consentimiento informado para poder participar en el estudio.
- 3.- Los pacientes no recibieron medicación preanestésica.
- 4.- Se realizó monitorización estándar de cada uno de los pacientes en mesa operatoria.
- 5.- Paciente en posición sentada
- 6.- Asepsia y antisepsia de región lumbosacra.
- 7.- Se palpó el espacio intervertebral donde se realizó la técnica: L1-L2, L2-L3 o L3-L4
- 8.- Se realizó habón anestésico con lidocaína al 1% en el espacio seleccionado.

9.- Se introdujo aguja de Quincke # 25, 26 y 27 hasta evidenciar salida de LCR y se instilo la mezcla anestésica.

10.- Se establecieron dos grupos de trabajo al azar, el **GRUPO A** formado por 30 pacientes que recibieron una mezcla anestésica con morfina 100 mcg y 10 mg de bupivacaina y el **GRUPO B** integrado por 30 pacientes que recibieron 200 mcg de morfina y 10 mg de bupivacaína.

11.- Posterior a instilar la mezcla anestésica se colocó al paciente en posición supina.

12.- Se evaluó y reporto presencia de complicaciones transoperatorias como: náuseas y vómitos, prurito y depresión respiratoria.

13.- Finalizada la intervención quirúrgica, los pacientes fueron trasladados a la sala de recuperación donde se vigilaron hasta la recuperación total de la anestesia y se evaluó: grado de satisfacción con la analgesia proporcionada y dolor post operatorio con la escala numérica del dolor.

14.- Se determinó la necesidad de analgesia de rescate y en caso de ser necesaria se empleó Ketoprofeno 100 mg vía endovenosa si el dolor es de leve a moderado y morfina EV si el dolor es severo.

15.- Se hizo seguimiento y vigilancia adecuada de cada paciente.

16.- Se egresaron los pacientes del área de recuperación una vez que hubo recuperación motora completa y ausencia de dolor.

### **Tratamiento estadístico adecuado**

Se calculó el promedio y la desviación estándar de las variables continuas; en el caso de las variables nominales, se calculó las frecuencias y porcentajes. Los resultados se resumieron en tablas de dos entradas.

Las variables continuas, como la edad, se comparó entre grupos usando la prueba T de Student. En el caso de las variables nominales, se aplicó la prueba chi-cuadrado de

Pearson. Se consideró un contraste estadísticamente significativo si  $p < 0,05$ . Los datos fueron analizados con SPSS 24.

### **Recursos humanos**

Para la realización de esta investigación fue necesaria la participación e intervención de los siguientes recursos humanos:

- Tutor: Dr.: Marín Carlos José.
- Autores: Dr.: Murrugarra Luis y Sánchez Francisco.
- Personal de área quirúrgica del Hospital Militar Dr.: “Carlos Arvelo”.
- Pacientes y especialistas del Servicio de Traumatología y ortopedia
- Asesor estadístico: Douglas Angulo.

### **Recursos materiales**

Propios e institucionales

## RESULTADOS

- 1.- La muestra estuvo conformada por un total de 60 pacientes.
- 2.- En relación a la edad el promedio fue de  $33\pm 8$  (grupo 1) y  $33\pm 7$  (grupo 2), sin relevancia estadísticamente significativa ( $p=0,949$ ).
- 3.- Con respecto al género hubo predominancia del sexo masculino en ambos grupos respectivamente (56,7 % y 66,7 %) con menor proporción del femenino (43,3 % y 33,3 %). Sin significancia estadística ( $p=0,426$ ).
- 4.- En ambos grupos hubo predominancia de los pacientes ASA I con 43,3 % y 50 % respectivamente ( $p=0,605$ ).
- 5.- Las principales comorbilidades evidenciadas en la muestra estudiada, para ambos grupos fue: hábito tabáquico (23,3 % y 16,7 %), HTA (16,7 % y 13,3 %) y asma bronquial (13,3 % y 13,3 %). Sin significancia estadística ( $p=0,922$ ).
- 6.- No se evidenció durante el transoperatorio ningún tipo de complicación, como náuseas, vómitos, prurito y depresión respiratoria, en ninguno de los grupos estudiados.
- 7.- No hubo presencia de complicaciones post operatorias en ninguno de los grupos estudiados.
- 8.- En relación a la analgesia de rescate, en el grupo 1, sólo fue necesaria la administración de ketoprofeno (100 mg) en el 10 % de los pacientes, en los cuales se evaluó la puntuación de EVA, la cual fue entre 1 a 2 puntos (dolor leve) 1 paciente, y entre 3 a 6 puntos (dolor moderado) 2 pacientes, no obstante, en el grupo 2 no se aplicó analgesia de rescate en ningún caso. ( $p=0,236$ ).
- 9.- En ningún grupo fue necesario la administración de dosis de morfina para analgesia post operatoria.
- 10.- El grado de satisfacción de los pacientes en el grupo 1 fue descrita como “buena” en el 100 % de los casos y en el grupo 2 fue definida como “excelente” en todos los pacientes, encontrándose significancia estadística ( $p=0,001$ ).

## DISCUSIÓN

El dolor post operatorio es un problema muy común al que se enfrenta el paciente y que el anestesiólogo debe resolver para minimizar complicaciones del paciente durante su estancia hospitalaria, sobre todo en cirugías altamente cruentas, como la cirugía ortopédica y traumatológica. El dolor posoperatorio supera en muchos casos las expectativas del paciente con un alivio incompleto del mismo.

El dolor es un síntoma que ocasiona diversos cambios fisiopatológicos si no es correctamente tratado, repercutiendo en la morbilidad y recuperación del paciente, la morfina ha mostrado producir analgesia postoperatoria usada en dosis pequeña por vía subaracnoidea en pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembros inferiores, la duración de la analgesia puede ser significativamente mayor con la morfina más anestésico local. En nuestros días, el uso de opioides por vía subaracnoidea, constituye una práctica clínica habitual para conseguir analgesia intra y postoperatoria <sup>(14-18)</sup>.

Ha sido ampliamente discutido que cualquier opioide depositado en el espacio subaracnoideo, producirá una analgesia altamente selectiva medular y que esta será superior a la conseguida por otras técnicas analgésicas o vías <sup>(14)</sup>, En los resultados obtenidos en este estudio, se observó que la aplicación de bupivacaína más morfina 100 o 200 mcg, en pacientes para cirugía ortopédica de miembro inferior es efectiva, para permitir la realización de este tipo de intervenciones y que el efecto analgésico es satisfactorio, como se ha evidenciado en otras literaturas <sup>(25-29)</sup>.

Los efectos adversos durante este estudio fueron nulos, demostrando que microdosis de opioide espinal evita la aparición de síntomas como náusea, vómitos, prurito y depresión respiratoria, resultados similares a los estudios de Herrera <sup>(32)</sup> sobre manejo del dolor con opiáceos por vía subaracnoidea, anestésicos locales o combinaciones de ambos, en pacientes con síndromes dolorosos, dolor por cáncer y dolor post-operatorio, han mostrado que la

incidencia de depresión respiratoria es nula, por lo que dosis pequeñas de morfina espinal han demostrado ser seguras.

Con las dosis de morfina que actualmente se emplea por vía subaracnoidea, ha disminuido notablemente la incidencia de depresión respiratoria postoperatoria. No se encontraron casos en este estudio, como tampoco ocurrió en otros trabajos revisados <sup>(13-21)</sup>. La retención urinaria es una complicación que hay que tener presente con la administración de opiáceos subaracnoideos. Se postula que los opioides actúan sobre las neuronas sensitivas y vegetativas sacras y en los centros supra-espinales, produciendo un efecto inhibitorio sobre las contracciones vesicales <sup>(30)</sup> no obstante, no se evidencio, en este estudio, sin embargo, también se ha demostrado que esta reacción adversa es dosis dependiente, tal como lo demuestran algunos investigadores <sup>(32-33)</sup>.

## **RECOMENDACIONES**

- 1.- Realizar futuras investigaciones que involucren una mayor población de pacientes.
- 2.- Utilizar dosis de morfina subaracnoidea diferentes a las usadas en este estudio, con el objeto de evaluar la analgesia proporcionada y las posibles complicaciones asociadas a una dosis mayor o menor.
- 3.- Incluir a pacientes de otras especialidades quirúrgicas.
- 4.- Incluir en investigaciones futuras coadyuvantes y anestésicos locales diferentes al usado en esta investigación.

## REFERENCIAS

- 1.- Casati A, Vinciguerra F. Intrathecal anesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2002; 15:543-551.
2. - Behar M, Olshwang D, Magora F, Davidson JT. Epidural morphine in the treatment of pain. *Lancet* 1979; 1:527-9.
3. - Wang JK, Nauss LA, Thomas JE. Pain relief by intrathecally applied morphine in man. *Anesthesiology* 1979; 50:149-51.
4. - Gwartz KH, Young JV, Byers BS, et al. The safety and efficacy of intrathecal opioid analgesia for acute postoperative pain: seven years' experience with 5,969 surgical patients at Indiana University Hospital. *Anesth Analg* 1999; 88:599-604.
5. - Motamed C, Bouaziz H, Franco D, Benhamou D. Analgesic effect of low-dose intrathecal morphine and bupivacaine in laparoscopic cholecystectomy. *Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland* 2000; 55:118-124.
6. - Boezaart AP, Eksteen JA, Gideon Vd, et al. Intrathecal morphine. *Spine* 1999; 24:1131-1137.
7. - Suominen PK, Ragg PG, McKinley DF, et al. Intrathecal morphine provides effective and safe analgesia in children after cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48:875-882.
8. - Rathmell JP, Pino CA, Taylor R, Patrin T, Viani BA. Intrathecal morphine for postoperative analgesia: A randomized, controlled, dose-ranging study after hip and knee arthroplasty. *Anesth Analg* 2003; 97:1452-7.
9. - Iatrou CA, Dragoumanis CK, Vogiatzaki TD, et al. Prophylactic intravenous Ondansetron and Dolasetron in intrathecal morphine-induced pruritus: A randomized, double-blinded, placebocontrolled study. *Anesth Analg* 2005; 101:1516-20.
10. - Gwartz KH, Young JV, Byers BS, et al. The safety and efficacy of intrathecal opioid analgesia for acute postoperative pain: seven years' experience with 5,969 surgical patients at Indiana University Hospital. *Anesth Analg* 1999; 88:599-604.
11. - Pedro Herrera Gómez, M.D., Adriana García Ulloa, M.D., Javier Eslava Schmalbach, M.D., Ensayo clínico doble ciego, controlado para evaluar la efectividad analgésica de 100 microgramos de morfina intratecal en el control del dolor postoperatorio. *Revista colombiana de anestesiología*, 34:9, [Internet] 2006.

12. - Venegas Jo et al. Morfina intratecal, un estudio descriptivo prospectivo en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. 2012; 2-19.
13. - Gehling MH et al. Efecto de la duración de la analgesia después de una dosis de morfina intratecal sin analgesia con opioides adicional: un estudio aleatorio, doble ciego, multicéntrico en pacientes ortopédicos. Eur. J. Anaesthesiol. 2009; 26 (8):683-688.
- 14.- Unlugenc H et al. Estudio comparativo de los efectos de la morfina intratecal en adición a levobupivacaina para anestesia espinal. J. opioid. Manag. 2012; 8(2): 103-105.
- 15.- Deras B et al. Efecto analgésico post operatorio de morfina intratecal a dosis única en cirugía ortopédica. Tesis de post grado. 2014. 54-65
- 16.- Rodriguez P. Eficacia de morfina intratecal vs intravenosa en el manejo del dolor posoperatorio en artroplastia de rodilla. Tesis de post grado. 2014. 26-36.
- 17.- Sánchez E. Analgesia post operatoria con administración de bupivacaina-morfina espinal en pacientes sometidos a cirugía ortopédica. Tesis de post grado. 2015. 14-18.
- 18.- Mejia GE et al. Analgesia postoperatoria en cirugía de reemplazo articular Acta Ortopédica Mexicana 2013; 27(4): 273-278.
- 19.- Castro M. Bloqueos Centrales. Capítulo 13. Anestesia Intrarraquídea. En: Manual de anestesia regional, práctica clínica y tratamiento del dolor. 2ª edición. España:Ed. Elseier;2010.
20. - Ievins FA. Accuracy of placement of extradural needles in the l3/l4 interspace; comparison of two methods of identifying L4. Br J Anaesth.1991; 66:381-282.
- 21.- Di Cianni S, Rossi M, Casati A, Cocco C, Fanelli G. Spinal anesthesia: an evergreen technique. ACTA Biomed. 2008; 79:9-17.
- 22.-Lognecker D, Brown D, Newman M. Managing anesthesia care. Section D regional anesthesia. Chapter 46. Neuroaxial Anesthesia. In: Anesthesiology. Ed. Mc Graw Hill; 2008.
23. - Hadzic, A. Clinical practice of regional anesthesia, section two. Neuraxial anesthesia. Chapter 13. Spinal anesthesia. Part III. In: Textbook of regional anaesthesia. The New York school of regional anaesthesia. Ed. Mac Graw Hill; 2008:193-227.
24. - Cook TM, Cousell D, Wildsmith AW. Major complications of central neuraxial block: report on the third national audit project of the royal college of anaesthetists. Br J Anaesth. 2009; 102:179-190.

- 25.- Herrera, P. Gracia, A. Eslava, J. Ensayo clínico doble ciego, controlado para evaluar la efectividad analgésica de 100 microgramos de morfina intratecal en el control del dolor postoperatorio. *Rev. Col. Anest.* 2006; 98: 34-39.
- 26.- E. Romera, M.J. Perena; Neurofisiología del dolor; *Rev. Soc. Esp. Dolor.* 2000; (2): 11-12.
- 27.- Salamanca R. Anestesia espinal para colecistectomía; *Rev.Col.Anest.* 2007; 35: 135-141.
28. - Meylan N et al. Benefit and Risk of intratecal morphine without local anaesthetic in patients undergoing major surgery: meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth* 2009; 102:156-67.
29. - Elia N, Lysakowski C, Traimer M et al. Does multimodal analgesia with acetaminophen non steroidal antiinflammatory drugs or selective cyclooxygenase-2inhibitors and patient controlled analgesia morphine offer advantages over morphine alone: Meta analyses of randomized trials. *Anesthesiology.* 2005; 103:1296-304.
30. - Remy C, Marret E, Bonnet F et al. Effects of acetaminophen on morphine side effects and consumption after major surgery: meta-analysis of Randomized Controlled trials. *Br J Anaesth* 2005; 94(4):505-13.71.
31. - Gehling M, Tryba M. Risks and side effects of intratecal morphine combined with spinal anaesthesia: a meta-analysis. *Anaesthesia.* 2009; 64(6):643-51.
32. - Downie Wn, et al. Studies with pain rating scales. *Ann Rheum Dis* 1979; 37: 378-81.
33. - Wall PD, Melzack R, eds. *Textbook of Pain* 4<sup>a</sup> ed., New York: Churchill-Livingstone, 1999.

## ANEXOS

### Anexo 1

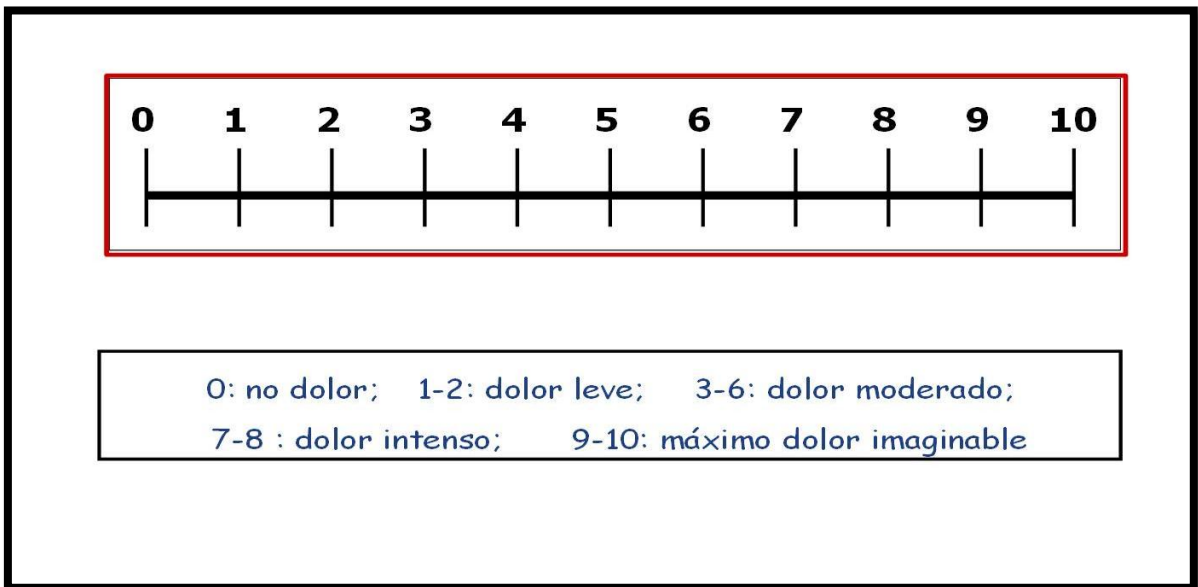
#### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Número de historia: \_\_\_\_\_

- Apellido y nombre: \_\_\_\_\_
- Edad: \_\_\_\_\_
- Sexo: femenino: \_\_\_\_\_ masculino: \_\_\_\_\_
- Clasificación de ASA:  
ASA I: \_\_\_\_\_ ASA II: \_\_\_\_\_
- Consumo de fármacos: antidepresivos \_\_\_ BZD \_\_\_ AINES \_\_\_ Opioides \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_
- Tipo de cirugía propuesta: \_\_\_\_\_
- Dosis administrada de morfina: 100 mcg \_\_\_\_\_ 200 mcg \_\_\_\_\_
- Complicaciones trans operatorias:
  - Náuseas y vómitos \_\_\_\_\_
  - Prurito \_\_\_\_\_
  - Depresión respiratoria \_\_\_\_\_
- Complicaciones post operatorias:
  - Náuseas y vómitos \_\_\_\_\_
  - Prurito \_\_\_\_\_
  - Depresión respiratoria \_\_\_\_\_
  - Retención urinaria \_\_\_\_\_
- Analgesia de rescate: Ketoprofeno 100 mg \_\_\_\_\_ morfina \_\_\_\_\_
- Satisfacción con la analgesia: excelente \_\_\_ buena \_\_\_ regular \_\_\_ mala \_\_\_\_\_

## Anexo 2

### Escala numérica del dolor



Puntuación: \_\_\_\_\_

### Anexo 3

## CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA  
HOSPITAL MILITAR DR.: "CARLOS ARVELO"



## CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente yo \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad, portador de la cedula de identidad \_\_\_\_\_, declaro que se me ha informado en forma clara, precisa, detallada y objetiva sobre los propósitos de la investigación, titulada: **"MORFINA SUBARACNOIDEA: DIFERENTES DOSIS EN EL MANEJO DEL DOLOR AGUDO PARA CIRUGÍA TRAUMATOLÓGICA Y ORTOPÉDICA"**, como requisito parcial para optar al título de especialista en Anestesiología, realizado por: Murrugarra Luis y Sánchez Francisco.

Han brindado su orientación sobre el tema y esta ha sido de calidad para mi entendimiento. Comprendo que mi participación en el estudio es voluntaria, que es una investigación sin fines de lucro, no pretendo recibir ninguna remuneración al respecto y que mi cooperación es significativa. Presto libremente mi conformidad para la realización de la investigación, así como proporcionar la información necesaria, según los acuerdos estipulados entre mi persona y las investigadoras.

Caracas, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

---

Firma del paciente

Le hemos explicado todos los detalles de nuestra investigación al paciente y hemos contestado todas sus preguntas e inquietudes. El colaborador (a), comprende toda la información descrita en este documento. Nosotras las investigadoras, nos comprometemos a no divulgar la información que se nos confía, la cual sólo será utilizada con fines científicos y no devengaremos ninguna ganancia económica del mismo.

Dr.: Murrugarra Luis

---

Dr.: Sánchez Francisco

## Anexo 4

**Tabla 1**

**Distribución de la muestra según indicadores epidemiológicos en cada grupo**

<b>Variables</b>	<b>Grupo 1</b>		<b>Grupo 2</b>	
<b>n</b>	30		30	
<b>Edad (años) (*)</b>	33 ± 8		33 ± 7	
<b>Sexo</b>				
<b>Masculino</b>	17	56,7%	20	66,7%
<b>Femenino</b>	13	43,3%	10	33,3%
<b>ASA</b>				
<b>I</b>	13	43,3%	15	50,0%
<b>II</b>	17	56,7%	15	50,0%
<b>Comorbilidad</b>				
<b>No</b>	13	43,3%	15	50,0%
<b>Asma</b>	4	13,3%	4	13,3%
<b>Diabetes</b>	1	3,3%	2	6,7%
<b>Hábito tabáquico</b>	7	23,3%	5	16,7%
<b>HTA</b>	5	16,7%	4	13,3%

Edad: p = 0,949

Sexo: p = 0,426

ASA: p = 0,605

Comorbilidad: p = 0,922

(\*) media ± desviación estándar

## Anexo 5

**Tabla 2**  
**Complicaciones trans-operatorias según grupos**

Variables	Grupo 1		Grupo 2	
	n	%	n	%
<b>Náuseas/vómitos</b>				
Si	0	0,0	0	0,0
No	30	100,0	30	100,0
<b>Prurito</b>				
Si	0	0,0	0	0,0
No	30	100,0	30	100,0
<b>Depresión respiratoria</b>				
Si	0	0,0	0	0,0
No	30	100,0	30	100,0

Náuseas: p = n/a

Prurito: p = n/a

Depresión respiratoria: p = n/a

**Anexo 6**

**Tabla 3**  
**Complicaciones post-operatorias según grupos**

<b>Variables</b>	<b>Grupo 1</b>		<b>Grupo 2</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Náuseas/vómitos</b>				
<b>Si</b>	0	0,0	0	0,0
<b>No</b>	30	100,0	30	100,0
<b>Prurito</b>				
<b>Si</b>	0	0,0	0	0,0
<b>No</b>	30	100,0	30	100,0
<b>Depresión respiratoria</b>				
<b>Si</b>	0	0,0	0	0,0
<b>No</b>	30	100,0	30	100,0
<b>Retención urinaria</b>				
<b>Si</b>	0	0,0	0	0,0
<b>No</b>	30	100,0	30	100,0

Náuseas: p = n/a

Prurito: p = n/a

Depresión respiratoria: p = n/a

Retención urinaria: p = n/a

## Anexo 7

**Tabla 4**  
**Analgesia de rescate según grupos**

Variables	Grupo 1		Grupo 2	
	n	%	n	%
<b>Ketoprofeno</b>				
<b>Si</b>	3	10,0	0	0,0
<b>No</b>	27	90,0	30	100,0
<b>Morfina</b>				
<b>Si</b>	0	0,0	0	0,0
<b>No</b>	30	100,0	30	100,0

Ketoprofeno:  $p = 0,236$

Morfina:  $p = n/a$

**Anexo 8**

**Tabla 5**

**Escala visual analógica del dolor Grupo 1**

---

**Escala visual analógica del dolor Grupo 1 n=30**

<b>No dolor (0)</b>	<b>Dolor Leve (1-2)</b>	<b>Dolor moderado (3-6)</b>	<b>Dolor intenso (7-8)</b>	<b>Dolor máximo (9-10)</b>
<b>27</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Anexo 9

**Tabla 6**  
**Grado de satisfacción según grupos**

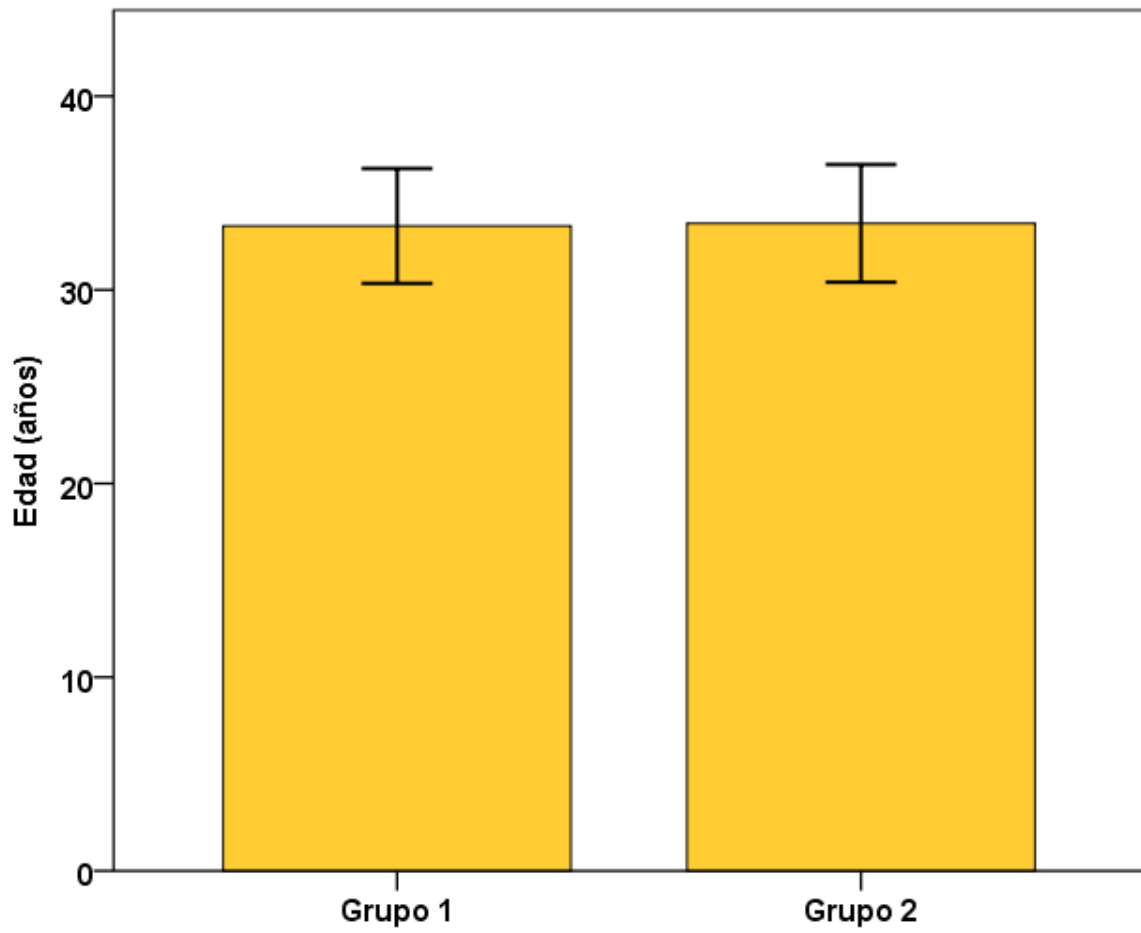
<b>Satisfacción</b>	<b>Grupo 1</b>		<b>Grupo 2</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Mala</b>	0	0,0	0	0,0
<b>Regular</b>	0	0,0	0	0,0
<b>Buena</b>	30	100,0	0	0,0
<b>Excelente</b>	0	0,0	30	100,0

p = 0,001

Anexo 10

Gráfico 1

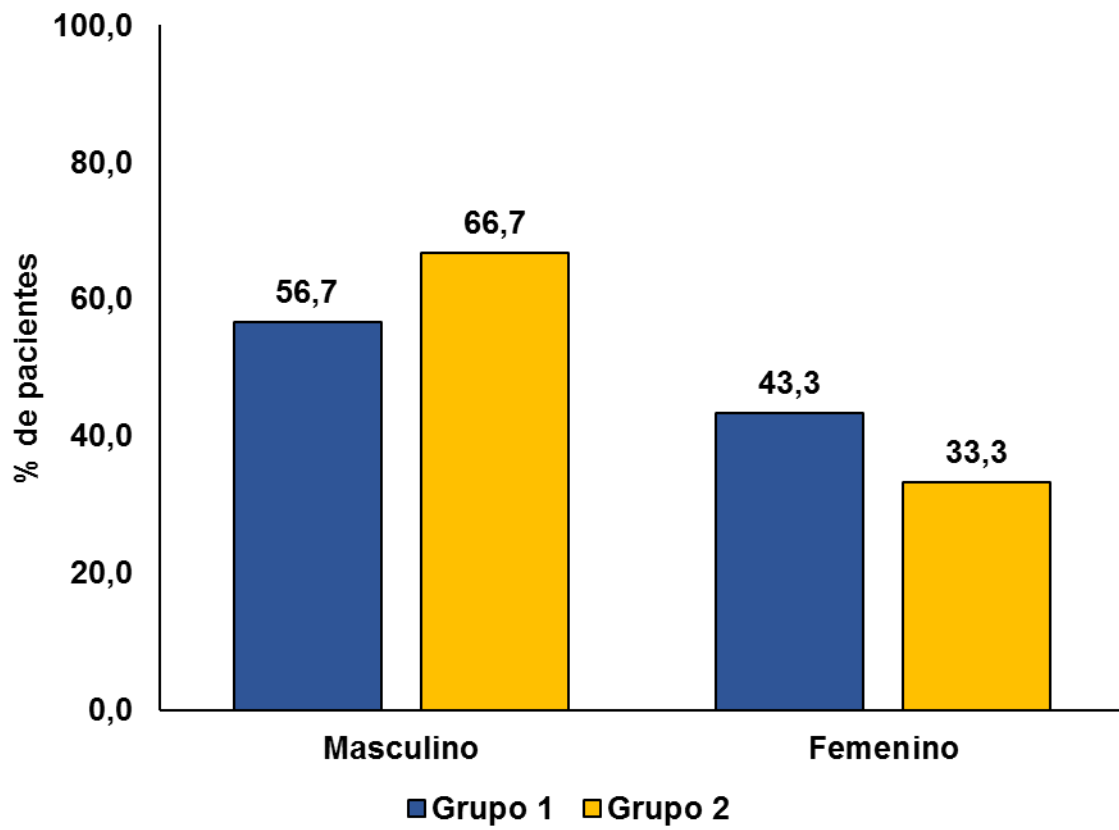
Diagrama de barras de la edad según grupos



Anexo 11

Gráfico 2

Distribución de pacientes por sexo según grupos



Anexo 12

Gráfico 3

Comorbilidades según grupos

