



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**CALIDAD DEL BLOQUEO NEUROAXIAL CON BUPIVACAÍNA-CLONIDINA COMO
COADYUVANTE VERSUS BUPIVACAÍNA-FENTANILO EN CIRUGÍA
ORTOPÉDICA DE MIEMBRO INFERIOR.**

PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
Pamela Rodríguez Ambriz

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DAVID ALEJANDRO ESTRADA MONTAÑO
Medico anestesiólogo sector privado
CODIRECTOR DE TESIS: NOHELIA G PACHECO HOYOS
Universidad de Sonora
Hospital General del Estado
COMITÉ TUTOR: VÍCTOR JUÁREZ
Hospital General del Estado de Sonora
JOSUÉ TORRES CHÁVEZ
Hospital General de Tijuana

Hermosillo Sonora; Julio 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

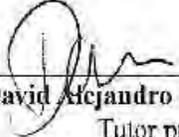
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS

Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de tercer año Pamela Rodríguez Ambriz y lo encuentran adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en anestesiología.



David Alejandro Estrada Montaña
Tutor principal
Anestesiólogo



Nohelia G. Pacheco Hoyos
Codirectora de tesis:
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas Universidad de Sonora
Hospital General del Estado



Josué Torres Chávez
Miembro del comité tutorial
Anestesiólogo de Hospital General de Tijuana



Víctor Juárez
Hospital General del Estado de Sonora



**ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN**

Hospital General del Estado
"Dr. Ernesto Ramos Bours"
División de Enseñanza e Investigación
No. de oficio: SSS/HGE/EM/266/17
Hermosillo, Sonora a 11 de julio de 2017

*2017 "Centenario de la constitución,
Pacto Social Supremo de los Mexicanos"*

LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **PAMELA RODRÍGUEZ AMBRIZ**; cuyo título es: "**CALIDAD DEL BLOQUEO NEUROAXIAL CON BUPIVACAINA-CLONIDINA COMO COADYUVANTE VERSUS BUPIVACAINA-FENTANILO EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE MIEMRO INFERIOR.**" Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; reconociendo que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.

DR. JUAN PABLO CONTRERAS FÉLIX
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO

ATENTAMENTE

M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA Y MÉTODOS DE ANÁLISIS
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



C.c.p. Archivo
NGPH



Hospital General
del Estado
Dr. Ernesto Ramos Bours

Unidos logramos más

Bld. Luis Encinas Johnson S/N Colonia Centro
Hermosillo, Sonora. Tels. (662) 2592501, 2592505
www.saludsonora.gob.mx

AGRADECIMIENTOS

Durante la formación de mi especialidad es un honor para mí contar con el apoyo de la Universidad Autónoma de México por brindarme respaldo académico dentro de la institución médica, por permitirme ser parte del prestigio que la avala y con ello lograr completar mi trabajo de tesis.

Agradezco a la Secretaria de salud de Sonora por el apoyo económico dado desde el inicio de la especialidad, de no ser por ello, no se hubiera logrado completar este proyecto de investigación.

Así como también quiero agradecer al Hospital General del Estado de Sonora por su aceptación durante estos tres años para mi especialidad.

A mis asesores Dr. David Alejandro Estrada por su apoyo en la realización de mi tesis, al Dr. Josué Torres Chávez quien sembró la idea principal de la realización de esta investigación, así como a la M. en C. Nohelia G. Pacheco Hoyos quien dedicó su valioso tiempo para la asesoría metodológica y análisis estadístico.

En especial al Dr. Víctor Juárez que en paz descansa que con su amplia experiencia en anestesia regional me ayudó resolver cada una de mis dudas, gracias por su paciencia, su tiempo dedicado y atenciones. Él me fomento seguridad y confianza para realización de este proyecto y en mi formación.

A todos ellos gracias infinitas

AGRADECIMIENTOS A TÍTULO PERSONAL

Agradezco el apoyo infinito de mis padres y hermana que con esfuerzo y dedicación día a día me brindaron el apoyo para continuar mi especialidad y por siempre confiar en mí.

A mi esposo por su apoyo incondicional su comprensión y paciencia a lo largo de estos años.

Al Dr. David Alejandro Estrada amigo y compañero de residencia quien desde el primer día me enseñó la anestesiología. Así como a mi asesor el Dr. Josué Torres quien sembró la idea principal de mi investigación.

A mis compañeros residentes de anestesiología del Hospital General de Sonora, personal de enfermería quien me apoyaron en el manejo de los pacientes durante el estudio.

DEDICATORIA

Dedicada a mis padres el señor José de Jesús Rodríguez y a la señora Teresa Ambriz Estrella por ser siempre mi mayor motivo para mi carrera profesional, gracias a mis hermanas que Sandra desde el cielo me bendijo para poder llegar con seguridad a donde estoy el día de hoy y el amor incondicional de mi hermana Cinthya y su esposo Diego me hicieron que no desistiera de mis metas.

A mi esposo Gustavo Parra quien me alentado a seguir mis sueños apoyarme siempre en cada uno de mis proyectos.

Para empezar un gran proyecto, hace falta valentía. Para terminar un gran proyecto, hace falta perseverancia.

Anónimo.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Epidemiología de la cirugía ortopédica	20
1.2 Uso del bloqueo neuroaxial en cirugía ortopédica	21
1.3 Mecanismo de acción de la clonidina	26
1.4 Efectos adversos de los opioides intratecales	29
1.5 Historia del uso de alfa 2 agonistas en anestesia neuroaxial	32
1.6 Justificación	17
1.7 Objetivos	18
1.8 Hipótesis	19

CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1 Planteamiento del problema	15
2.2 Pregunta de investigación	16
2.3 Diseño de estudio	34
2.4 Población	34
2.5 Periodo de estudio	34
2.6 Tamaño de muestra	34
2.7 Criterios de selección	34
2.8 Aspectos éticos	42
2.9 Recursos empleados	41
2.10 Análisis de debilidades y fortalezas	41
2.11 Descripción de variables	35
2.12 Descripción general del estudio	39
2.13 Análisis estadístico	41

CAPÍTULO III. RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES

3.1 Resultados	43
3.2 Discusión	58
3.3 Conclusiones	60
3.4 Consideraciones y recomendaciones	61

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1. Características comparativas de la anestesia general y la anestesia regional
- Cuadro 2. Clasificación de variables
- Cuadro 3. Porcentaje de la calidad del bloqueo neuroaxial en los dos grupos de pacientes.
- Cuadro 4. Necesidad de rescate de analgesia en el total de la población
- Cuadro 5. Prueba de Chi cuadrada para rescate de analgesia
- Cuadro 6. Comparación de la incidencia de necesidad de rescate de analgesia
- Cuadro 7. Cuadro comparativo de la necesidad de rescate de analgesia en ambos grupos.
- Cuadro 8. Necesidad de dosis de anestésico local por catéter peridural comparación en ambos grupos en el transanestésico.
- Cuadro 9. Incidencia de efectos adversos en el total de la población.
- Cuadro 10. Presión arterial en el grupo BC.
- Cuadro 11. Presión arterial en el grupo BC.
- Cuadro 12. Comparación de PAM en ambos grupos
- Cuadro 13. Comparación de frecuencia de hipotensión.
- Cuadro 14. Niveles de frecuencia cardíaca en el grupo BC
- Cuadro 15. Niveles de frecuencia cardíaca en el grupo BF
- Cuadro 16. Cuadro comparativo de los niveles de frecuencia cardíaca en ambos grupos.
- Cuadro. 17. Niveles de saturación de oxígeno en el grupo BC.
- Cuadro 18. Niveles de saturación de oxígeno en el grupo BF.
- Cuadro 19. Comparación de los niveles de saturación en ambos grupos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escala de Bromage

Figura 2. Comparativa de la calidad del bloqueo neuroaxial con escala de Bromage en los 2 grupos de pacientes a las dos horas posterior al inicio de anestesia.

Figura 3. Porcentaje de necesidad de rescate de analgesia

Figura 4. Gráfica comparativa de necesidad de analgesia IV de rescate en ambos grupos.

Figura 5. Gráfica requerimiento del anestésico local por catéter peridural.

Figura 6. Incidencia de efectos adversos

Figura 7. Gráfica de efectos adversos por cada grupo.

Figura 8. Comparación de TAM media en ambos grupos.

Figura 9. Niveles de frecuencia cardiaca en ambos grupos.

Figura 10. Niveles de saturación de oxígeno en ambos grupos.

RESUMEN

El manejo de la anestesia en cirugía de traumatología y ortopedia tiene como uno de sus objetivos prioritarios la seguridad, la eficacia y las mínimas complicaciones postoperatorias que permitan el alta de la unidad en el plazo previsto y en las mejores condiciones. En este estudio se valoró la calidad del bloqueo neuroaxial con bupivacaina-clonidina como coadyuvante versus bupivacaina-fentanilo en cirugía ortopédica de miembro inferior en pacientes del Hospital General del Estado de Sonora. Se presentan resultados de un estudio prospectivo longitudinal, experimental, abierto con asignación aleatoria en pacientes operados de fractura de miembro inferior tibia, fémur y tobillo en el periodo de 1 de marzo al 18 mayo de 2017.

Se trabajó con dos grupos a los que se les colocó un bloqueo subaracnoideo con catéter peridural con técnica estéril a nivel de L2-L3, alcanzando un nivel de bloqueo a T10 con las siguientes dosis en los grupos: al primer grupo se le administraron 12.5 mg de Bupivacaina más 75 µg de Clonidina GRUPO BC (20) y al segundo grupo 12.5 mg de Bupivacaina más 25 µg de fentanilo GRUPO BF (20).

Se valoró la calidad del bloqueo por medio de la escala de Bromage a las dos horas posterior al inicio de la anestesia encontrando una duración mayor del bloqueo motor con Bromage de I en el 33% de los pacientes en el grupo al que se le administró clonidina. En cuanto a la analgesia postoperatoria los pacientes que mostraron la necesidad de analgésico intravenoso fue menor con cinco pacientes de 20 en el grupo BC en comparación de 12 del grupo BF ($p=0.25$).

En cuanto a la dosis de rescate por vía catéter peridural se encontró que en el grupo BC 15 pacientes no requirieron dosis de rescate. Se evaluaron los efectos adversos en

ambos grupos en total la náusea fue el más frecuente con un 33. % de la población total, sin diferencia significativa en ambos grupos siete pacientes para el grupo BC y seis para el grupo BF. Los cambios hemodinámicos mayormente presentados fueron la hipotensión y la bradicardia esta mayormente presentada a los 15 minutos en el grupo bupivacaina con clonidina.

ABSTRACT

The management of anesthesia in trauma and orthopedic surgery has as one of its priority objectives the safety, efficacy and the minimum postoperative complications that allow the discharge of the unit in the expected period and in the best conditions. In this study, the quality of the neuroaxial blockade with bupivacaine-clonidine as an adjuvant versus bupivacaine-fentanyl in orthopedic surgery of the lower limb was evaluated in patients of the General Hospital of the State of Sonora. We report the results of a prospective longitudinal, experimental, open randomized study in patients operated on for fracture of the lower tibia, femur and ankle in the period from March 1 to May 18, 2017.

A subarachnoid block with epidural catheter was used with a L2-L3 level technique, reaching a blocking level of T10 with the following doses in the groups: first administration group 12.5 mg De Bupivacaine and 75 µg Clonidine BC group (20) and second group 12.5 mg Bupivacaine and 25 µg fentanyl GROUP BF (20).

The quality of the blockade was assessed by means of the Bromage scale at two hours after the onset of anesthesia found a longer duration of motor block with Bromage de I in 33% of the patients in the group to which it was administered The clonidine. Regarding postoperative analgesia, patients who showed the need for intravenous analgesia were lower with five patients out of 20 in the BC group compared to 12 in the BF group ($p = 0.025$).

As for the rescue dose via the epidural catheter found in the BC group, 15 patients did not require rescue doses. Adverse effects were evaluated in both groups in total. Nausea was more frequent with 33% of the total population, with no significant difference in both groups for seven patients for the BC group and six for the BF group. The most frequently

presented hemodynamic changes were hypotension and bradycardia was most frequently present at 15 minutes in the bupivacaine group with clonidine.

INTRODUCCIÓN

La cirugía ortopédica y traumatológica son intervenciones dirigidas principalmente a los miembros superiores e inferiores, siendo de las más frecuentemente afectadas la extremidad inferior sobre todo en el grupo de población adulto joven la cual es potencialmente activa económicamente debido a esto su pronta recuperación es de suma importancia para la sociedad (Diez, 2013).

Con el uso de la anestesia neuroaxial se consigue que la satisfacción del paciente sea óptima y que la relación coste-beneficio resulte positiva, además de ser menos invasiva. En México el 80% de los casos se realiza tratamiento quirúrgico con un tiempo de estancia intrahospitalaria con promedios que varían desde 15.5 hasta 28.8 días (Martínez, et al., 2001; Fareed Ahmed, 2017).

El papel del médico anestesiólogo en las cirugías de ortopedia y en este caso las cirugías de miembro inferior es brindar la mejor opción para el manejo del paciente y la anestesia regional como los bloqueos neuroaxiales y bloqueos de nervios periféricos se les atribuye una menor respuesta a la agresión desencadenada por la cirugía y mejor calidad de analgesia sin efectos adversos (Galindo, et al., 2009).

Los anestésicos locales son fármacos que ayudan a lograrlo, sin embargo no tienen una duración deseada. En algunos casos se requieren de coadyuvantes (opiáceos, $\alpha 2$ agonistas, etc.) con el fin de prolongar la duración de la anestesia y mejorar su calidad, disminuyendo así los efectos colaterales.

Entre estos fármacos se encuentra la clonidina un derivado imidazolinico que existe como un compuesto mesomérico. Tiene un peso molecular de 266.56 su nombre químico es clorhidrato de 2-(2,6-diclorofenilamino)-2-imidazolina; este estimula los

receptores adrenales alfa-2 presentes en el cerebro y en la medula espinal dando como resultado una reducción de respuesta simpática del sistema nervioso central y una disminución de las resistencias periféricas, resistencia vascular renal, actividad de la renina plasmática, frecuencia cardíaca, gasto cardíaco y presión arterial (Whizar M, et al.,2015).

Su sitio anatómico de acción de los agonistas alfa-2 involucra receptores específicos del asta dorsal espinal y supraespinal y a nivel del puente, y en el nucleus ceruleus (Whizar M, et al., 2015).

Administrada por vía intratecal, asociada a un anestésico local durante la anestesia conductiva para intervenciones traumatológicas, produce analgesia postoperatoria con efectos hemodinámicos y respiratorios mínimos con un grado aceptable de sedación. (Whizar M, et al., 2015).

Esto sin mencionar que se evitarían los efectos adversos de los opioides fármacos más frecuentemente utilizadas como aditivos intratecales como lo son prurito, retención urinaria y depresión respiratoria tardía (Herrera Gómez et al., 2015)

La clonidina estimula los receptores adrenales alfa2 presentes en el cerebro y en la medula espinal dando como resultado una reducción de respuesta simpática del sistema nervioso central y una disminución de las resistencias periféricas, resistencia vascular renal, actividad de la renina plasmática, frecuencia cardíaca, gasto cardíaco y presión arterial. Los reflejos posturales normales permanecen intactos, por lo tanto la sintomatología ortostática es leve y poco frecuente (Ángelo, et al., 2000).

Clonidina ha sido extensamente evaluado como coadyuvante intratecal del anestésico local otorgando analgesia y libre de los efectos adversos de los opioides (Whizar M, et al., 2015).

En diversos estudios entre los que destacan el uno en el cual encontraron que 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de clonidina asociada o no con 15 mg de bupivacaína 0.5% intratecales prolonga la duración del bloqueo sensitivo y motor en pacientes con cirugía artroscópica de las rodillas, al igual que reduce la cantidad de analgésicos en el postoperatorio (Ángelo, et al., 2000; Niemi, et al., 1994).

Ravanjit y colaboradores en 2015 comparó la eficacia analgésica postoperatoria de 150 μg de clonidina oral vs. 150 μg de clonidina subaracnoidea en pacientes anestesiados con 15 mg de bupivacaína espinal; encontrando que ambas disminuyen la necesidad de analgésicos en el postoperatorio, pero el efecto es superior con la clonidina intratecal (Ravanjit Singh, et al., 2015).

Larisa Martínez González y colaboradores en un estudio que realizaron en 2012 utilizaron 30 a 75 μg de clonidina, mezclada con ropivacaína 5 a 18 mg, o bupivacaína 3 a 15 mg en el cual obtuvieron anestesia raquídea de hasta por 4 horas, sin deterioro de los criterios de alta domiciliaria en pacientes sometidos a cirugía de miembro inferior (Martínez González, et al., 2012).

Es por eso de suma importancia realizar nuevos estudios donde avalen que el uso de clonidina puede llevar a una mejoría en cuanto analgesia en los pacientes y sobre todo a disminuir los efectos adversos de los opioides intratecales.

Basado en la bibliografía consultada es por eso que resulta interesante realizar este estudio comparativo donde se compara bupivacaina con fentanilo y bupivacaina con clonidina en bloqueo subaracnoideo para mejorar la analgesia y duración del bloqueo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de la extremidad pélvica ocurren, más frecuentemente en pacientes de edad avanzada con osteopenia después de una caída de baja energía y en pacientes jóvenes que sufren traumatismos de alta energía (Martínez, et al., 2001).

Las fracturas de los miembros inferiores se consideran actualmente un problema de salud pública en México debido a los gastos hospitalarios e incapacidad laboral que generan (Salas, et al., 2015) en el Hospital General del Estado de Sonora se atienden a un gran número de pacientes en el Servicio de urgencias aproximadamente el 60% de ellos se intervienen quirúrgicamente por alguna fractura o alguna lesión relacionada con el miembro inferior.

Si se toma en cuenta el aspecto económico, el costo día-cama en el Hospital General del Estado de Sonora contando los gastos generados por la cirugía y el material de osteosíntesis requerido el economizar en gastos como analgésicos y anestésicos locales puede verse reflejado en menor compra de insumos para la institución (Escobar, 2011).

Esto puede ser de gran beneficio debido a que la clonidina debido a su larga duración no requiere de dosis subsecuente de AL por vía peridural y por el hecho de que mejora la analgesia postoperatoria y la posibilidad de no necesitar analgésicos sistémicos posteriores (Escobar, et al., 2011; Diez, et al 2013).

Si sumado a esto se pueden evitar los efectos adversos de los opioides como náusea, prurito y retención urinaria la clonidina sería una excelente opción como coadyuvante (Escobar, et al., 2011).

PREGUNTA DE INVESTIGACION

A lo largo del tiempo siempre se ha buscado mejorar la calidad del bloqueo neuroaxial tanto su duración como su eficacia analgésica postoperatoria debido a esto parece interesante encontrar un fármaco que brinde mejor calidad del bloqueo disminuyendo los efectos adversos. Por lo tanto, la clonidina se propone como alternativa como coadyuvante intratecal en bloqueo subaracnoideo. Es así como se presenta la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la calidad del bloqueo subaracnoideo con clonidina como coadyuvante en el bloqueo con bupivacaina en cirugía de ortopedia de miembro inferior?

JUSTIFICACIÓN

El motivo de este estudio es evaluar el uso de clonidina en bloqueo subaracnoideo en paciente de ortopedia.

Es un fármaco que anteriormente era muy utilizado y conocido por muchos anestesiólogos en estudios previos en años anteriores y que actualmente casi no se utiliza es por eso que con este estudio se pretende como parte complementaria a otros ya realizados para retomar su uso.

El uso de la clonidina como coadyuvante a un anestésico local vía intratecal puede evitar los efectos adversos de los opioides: prurito, retención urinaria y depresión respiratoria (Dobrydnjov, et al; 2033; Rebollo, et al., 2013).

Debido a que actualmente no se cuenta con estudios nuevos que avalen que la clonidina prolonga el tiempo del bloqueo motor y sensitivo y que además mejora la analgesia postoperatoria disminuyendo así las dosis de rescate analgésico intravenoso con la realización de este estudio se puede lograr contribuir en el conocimiento de este fármaco y con ello beneficiar al paciente (Martínez, et al., 2001; Birbal Baj, et al., 2015).

Con la clonidina durante el transanestésico se requiere de menor dosis de rescate de dosis por vía epidural de anestésico local ya que las cirugías ortopédicas por lo general son de larga duración aunado además de que el Hospital General del Estado de Sonora, es considerado un hospital escuela y este tipo de cirugía son aún más prolongadas su uso puede disminuir las dosis de rescate de anestésico local (Ángelo, et al., 2000).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Valorar la calidad del bloqueo neuroaxial con bupivacaina-clonidina como coadyuvante versus bupivacaina-fentanilo en cirugía ortopédica de miembro inferior.

Objetivos particulares:

- Evaluar la analgesia postoperatoria evaluándolo por medio de la escala visual análoga del dolor EVA.
- Notificar los requerimientos de dosis subsecuentes del anestésico local (AL) por vía peridural anotándose la hora de inicio de anestesia, posteriormente la primer dosis requerido de AL por vía catéter peridural.
- Revisar los efectos adversos de los opioides: prurito, retención urinaria, depresión respiratoria los cuales son referidos por el paciente.
- Valorar los cambios hemodinámicos que se presente mediante monitorización no invasiva con Frecuencia cardiaca (FC), saturación de oxígeno (Sat O₂), Presión arterial (T/A).

HIPÓTESIS CIENTÍFICA

Se espera encontrar que el uso de clonidina por vía intratecal como coadyuvante en cirugía de ortopedia de miembro inferior provea mayor duración del bloqueo motor y mejora la analgesia postoperatoria.

MARCO TEÓRICO

Epidemiología de la cirugía ortopédica

Una fractura es una solución de continuidad del hueso o de su superficie articular. Puede acompañarse de lesión de las estructuras vecinas. La incidencia de las fracturas está influenciada en cierta medida por el sexo y la edad de modo que en mujeres mayores de 60 años de edad la incidencia es mayor en tobillo y radio distal y en los hombres las fracturas son más frecuentes durante la juventud, normalmente a causa de traumatismos de alta energía (Martínez, et al., 2001).

Las fracturas en general se consideran actualmente un problema de salud pública en México debido a los gastos hospitalarios e incapacidad laboral que generan (Martínez, et al., 2001).

Las fracturas de la tibia son las lesiones más frecuentes en el sistema músculo-esquelético, lo cual, aunado al tiempo prolongado de consolidación por sus características anatómicas y de aporte vascular, pueden ocasionar con relativa frecuencia deformidad e incapacidad permanentes. Las fracturas expuestas ocurren más frecuentemente en la tibia que en cualquier otro hueso largo (Martínez, et al., 2001).

La incidencia de las fracturas expuestas de la tibia aumenta en la población joven en etapa productiva, especialmente dentro de la población masculina, en el grupo de 20 a 29 años de edad (Martínez, et al., 2001).

La relación de las fracturas en cuanto al género y la edad se encontró que los hombres se fracturan a edades más tempranas (entre los 18 y 49 años) y las mujeres después de los 50 años (Diez, et al; 2013).

Por lo tanto es la población más productiva económicamente, la mayormente afectada por lo que la discapacidad temporal y permanente genera altos costos en todos los niveles (Diez, et al; 2013).

En 80% de los casos se realiza tratamiento quirúrgico (Diez, et al., 2013; Salas, et al., 2015). Con un tiempo de estancia intrahospitalaria con promedios que varían desde 15.5 hasta 28.8 días de estancia intrahospitalaria por paciente (Martínez, et al., 2001). Con una media estancia hospitalaria de 6 días según su estudio (Salas, et al., 2015; Agreta Gecaj, et al., 2012).

Según un estudio realizado en México los diagnósticos de ingreso más frecuentes fueron: 20% fractura de fémur 16% fracturas de tobillo, 14.5% de radio 11.4% de tibia, 7.1% de las metacarpianas, 5.7% fracturas de húmero, 3.3% de clavícula, 3.1% de rótula, 2.9% de peroné, 2.1% de vértebra, 2.1% de falanges, 2.0% de cúbito y el resto cerca del 1% se encontró en otros sitios anatómicos (escafoides, carpo, acetábulo, pelvis, calcáneo, metatarso, sesamoideos, semilunar) (Diez, et al; 2013). Con esto podemos notar como las fracturas de miembro inferior son las más frecuentes por eso el objetivo de este proyecto para su adecuado manejo (Birbal Baj, et al., 2015).

Uso del bloqueo neuroaxial en cirugía ortopédica de miembro inferior

Desde mediados del siglo XIX se observó el interés de producir pérdida de la sensibilidad por vía local en una región específica del cuerpo. En la búsqueda para lograr este objetivo se perfeccionaron varias técnicas, entre ellas la anestesia regional, la cual se caracteriza por un bloqueo reversible de la conducción nerviosa (Ángelo, et al., 2000).

La anestesia espinal se caracteriza por una fácil ejecución, rápida inducción y excelentes condiciones operatorias. Encontrándose indicada en cirugía de ortopedia tanto en fracturas como en amputaciones opioides (Whizar M, et al., 2015).

Produce un bloqueo motor y sensorial uniforme, aunque su única desventaja es su corta duración cuando se utiliza sólo el anestésico local, es por eso que muchos fármacos son utilizados como coadyuvantes (Polaiah, et al., 2015; Thakur, et al., 2013; Sapate, et al., 2014; Birbal Baj, et al., 2015).

Entre los objetivos prioritarios de la anestesia en cirugía de ortopedia encuentran la seguridad, la eficacia y las mínimas complicaciones postoperatorias que permitan el alta de la unidad de día en el plazo previsto y en las mejores condiciones. Se consigue así que la satisfacción del paciente sea óptima y que la relación coste-beneficio resulte positiva. Sin lugar a dudas, la traumatología y cirugía ortopédica es la especialidad quirúrgica que más opciones anestésicas admite tanto en anestesia general como en la loco-regional con sus variantes o combinaciones, lo que se ha denominado anestesia multimodal (Galindo, et al., 2009; Birbal Baj, et al., 2015; Polaiah, et al., 2015).

A la anestesia loco-regional y a las técnicas continuas, incluyendo bloqueos neuroaxiales periféricos e infiltración local, se les atribuye una menor respuesta a la agresión desencadenada por la cirugía y el traumatismo al interrumpir los impulsos aferentes se previene la sensibilización periférica y la secreción neurohumoral que sensibiliza el SNC y exagera la respuesta al dolor. Esta técnica anestésica ha demostrado atenuar la liberación de agentes neurohumorales, como las catecolaminas, ACTH, aldosterona, cortisol, renina, GH, prolactina, ADH y glucagón. Todas ellas relacionadas con el dolor y diversas disfunciones orgánicas (Galindo, et al., 2009; Whizar, et al., 2004; Agreta Gecaj, et al., 2012).

La anestesia regional parece tener un efecto protector de los mecanismos de defensa celulares la producción de linfocitos y la migración de neutrófilos está mejor preservada y hay un menor efecto supresor de la función celular. A los anestésicos locales se

les atribuyen propiedades antiinflamatorias locales y sistémicas, al atenuar la liberación de citocinas proinflamatorias (Galindo, et al., 2009; Ángelo, et al., 2000).

Disminuye la incidencia de trombosis venosa profunda y las pérdidas sanguíneas intraoperatorias comparada con la anestesia general en pacientes sometidos a recambio total de cadera. En la figura 1 se muestran las diferencias entre la anestesia regional y regional (figura 1) (Galindo, et al., 2009).

Cuadro 1. Características comparativas de la anestesia general y la anestesia regional. Tomado de Técnicas regionales en traumatología del miembro inferior en cirugía mayor ambulatoria. Revista de trauma fundación MAPFRE, Volumen 20 numero 2, página 92-97 2009. Monzo E, Hajro M, González A y Galindo F.

	Anestesia General	Loco-regional
Consciencia	Abolida	Vigil-sedación
Vía aérea	Involucrada	Intacta
Repercusión hemodinámica	Mayor	Menor
Ventilación	Necesaria	Aporte de O₂
Fármacos	Varios	Pocos
Resaca post-anestésica	Si	No
Dolor postquirúrgico	Pronto	Tardío
Duración	Prolongada	Limitada
Margen de tolerancia	Alto	Escaso

La Anestesia subaracnoidea fue introducida a la práctica clínica durante la última década del siglo XIX, siendo Bier quien primero la utilizó en 18782. Es una técnica simple de realizar, segura y confiable, con un porcentaje de éxito cercano al 100%, administrada adecuadamente (Diez, et al.,2013; Dobrydnjov, et al., 2003).

Por vía subaracnoidea se han empleado anestésicos locales iso e hiperbáricos y en cuanto a la elección del anestésico local es ideal aquél que tiene una duración suficiente

para realizar todo el procedimiento quirúrgico sin retrasar la recuperación. Por ello, los más apropiados serán los de acción rápida o intermedia. La extensión del anestésico local (AL) depende de la dosis total inyectada y de la baricidad (Ángelo, et al., 2000; Galindo, et al., 2009).

En los últimos años se han utilizado otros fármacos coadyuvantes (opiáceos, $\alpha 2$ agonistas, etc.) con el fin de prolongar la duración de la anestesia y mejorar su calidad, disminuyendo así los efectos colaterales (Ángelo, et al., 2000; Sapate, et al., 2000).

En cuanto al manejo de líquidos en la anestesia neuroaxial se recomienda sobrehidratación previo a la punción para evitar la hipotensión por vasodilatación, en diversos estudios se encontraron que la administración rápida de Ringer lactato dos minutos después de la punción lumbar es más efectivo que otro tipo de hidratación previa y previene la hipotensión arterial por vasodilatación metamérica (Galindo, et al., 2009; Whizar M, et al., 2015).

Dentro de las complicaciones del bloqueo subaracnoideo se encuentran la cefalea postpunción aunque de incidencia muy baja (0,2% - 2%), es la complicación más frecuente de la anestesia intradural. La incapacidad que provoca, suele ser mal aceptada por el paciente y deja un recuerdo muy negativo de la experiencia anestésica (Galindo, 2009). Situación que tiende a desaparecer con el advenimiento de agujas espinales diseñadas con la idea de disminuir este problema (Whizar M, et al., 2015; Birbal Baj, et al., 2015).

Por su parte, la retención urinaria se produce por el bloqueo de los segmentos sacros S2-S4 que da lugar a una vejiga átonica y con el bloqueo simpático eferente que provoca aumento de tono del esfínter. Está en relación directa con los anestésicos locales de

larga duración, en la anestesia neuroaxial convencional, y con el volumen de líquidos intraoperatorios. Su incidencia está alrededor del 2,5% de los casos en cirugía ortopédica (Galindo, et al., 2009; Rhee, et al., 2003).

Otras complicaciones a tener en cuenta son la lumbalgia con una incidencia entre el 2% y el 30% y los síntomas de irritación radicular transitoria, también denominados síntomas neurológicos transitorios, más frecuentes con la utilización de lidocaína (20%) y mepivacaína (8%) que con la bupivacaína (1%). Ambos síntomas responden bien a analgésicos menores (Galindo, et al., 2009; Whizar M, et al., 2015; Agreta Gecaj, et al., 2012).

Anestesia espinal total esta complicación es más frecuente durante el intento de bloqueo extradural al producirse una punción dural inadvertida seguida de inyección de volúmenes altos de anestésicos locales. En la raquia intencionada es raro que el anestésico inyectado alcance nivel torácicos altos o metámeras cervicales no planeadas. Esto sucede por dosis inapropiadas, descuido en manipular la posición del paciente cuando se inyectan AL hipo o hiperbáricos. Con dosis óptimas de AL intratecal algunos pacientes cursan con bloqueos más altos de lo deseado. Esto se explica porque este pequeño grupo de enfermos tiene una cantidad más elevada de LCR lumbar, y no por sobredosis. Si el nivel es muy alto, se puede acompañar de bradicardia, hipotensión arterial y/o falla ventilatoria que requiere apoyo farmacológico y ventilatorio (Whizar M, et al., 2015; Rebollo, et al., 2013; Agreta Gecaj, et al., 2012).

Dentro de las contraindicaciones relativas encontramos las alteraciones psiquiátricas, ansiedad o angustia extrema en el paciente, así como la incapacidad para

comunicarse con ellos 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 (Rebollo, et al., 2013).

Mecanismo de acción de la clonidina

La clonidina derivado imidazolinico que existe como un compuesto mesomérico. Tiene un peso molecular de 266.56, su nombre químico es clorhidrato de 2-(2,6-diclorofenilamino)-2-imidazolina.

La clonidina estimula los receptores adrenales alfa-2 presentes en el cerebro y en la medula espinal dando como resultado una reducción de respuesta simpática del sistema nervioso central y una disminución de las resistencias periféricas, resistencia vascular renal, actividad de la renina plasmática, frecuencia cardíaca, gasto cardíaco y presión arterial. Los reflejos posturales normales permanecen intactos, por lo tanto la sintomatología ortostática es leve y poco frecuente (Whizar M, et al., 2015). Clonidina ha sido extensamente evaluado como coadyuvante intratecal del anestésico local otorgando analgesia y libre de los efectos adversos de los opioides (Thakur, et al., 2013; Dobrydnjov, et al., 2003)

Los receptores ligados a proteína G (GPCRs) son los receptores de membrana más numerosos y diversos, responsables de la señalización entre células y tejidos, mediadores de muchas respuestas celulares a hormonas y neurotransmisores, que tienen un importante papel fisiológico en la homeostasis. Son los blancos más frecuentes de muchos medicamentos. Los adrenoreceptores alfa-2 son proteínas de membrana que pertenecen a esta

súper familia GPCRs; forman un grupo de tres a cuatro productos genéticos polimórficos, mediadores de las principales acciones de la epinefrina y norepinefrina en el sistema nervioso central, incluidos el control del estado de ánimo, la excitación, la función endócrina, las respuestas somáticas autonómicas y motoras, así como la modulación de los estímulos sensoriales, incluido el dolor (Whizar M, et al., 2015).

El sitio anatómico de acción de los agonistas alfa-2 involucra receptores específicos del asta dorsal espinal y supraespinal y a nivel del puente, y en el nucleus ceruleus. Mientras que los mecanismos y sitios de acción para el efecto sedante de estos compuestos son debidos a la hiperpolarización de las neuronas excitables localizadas en el nucleus ceruleus, los efectos analgésicos no son completamente comprendidos y tienen un mecanismo más complejo (Whizar M, et al., 2015; Ángelo, et al., 2000).

Los agonistas alfa-2 inducen analgesia por acción en diferentes sitios: cerebro, tallo cerebral, médula espinal y nervios periféricos. Su mecanismo analgésico supraespinal en el locus ceruleus probablemente es por transducción, mientras que en la médula espinal es posible que se relacione con la activación de las vías noradrenérgicas meduloespinales descendentes, o bien a la reducción de la respuesta simpática espinal en los sitios ganglionares presinápticos (Whizar M, et al., 2015; Whizar M, et al., 2014).

Los niveles plasmáticos de clonidina alcanzan su pico máximo en aproximadamente 3-5 horas y su vida media plasmática se encuentra en el rango de 12 a 16 horas. Alrededor del 50% de la dosis absorbida es metabolizada en el hígado. Son infrecuentes los efectos colaterales adversos severos y es generalmente bien tolerada por la mayoría de los pacientes (Whizar M, et al., 2015; Whizar M, et al., 2014). Sus efectos colaterales incluyen: vasoconstricción, taquicardia, bradicardia, somnolencia y depresión

respiratoria (Ángelo, et al., 2000; Thakur, et al., 2013; Sapate, et al., 2014; Birbal Baj, et al., 2015).

Por vía subaracnoidea se han empleado anestésicos locales iso e hiperbáricos. En los últimos años se han utilizado otros fármacos coadyuvantes (opiáceos, $\alpha 2$ agonistas, etc.) con el fin de prolongar la duración de la anestesia y mejorar su calidad, disminuyendo así los efectos colaterales. Es bien sabido que cuando se administran agonistas adrenérgicos en el espacio subaracnoideo se produce analgesia. Además, se ha demostrado que existen receptores $\alpha 2$ adrenérgicos en las astas posteriores de la médula espinal, los que posiblemente al ser estimulados, inhiben la liberación de neurotransmisores nociceptivos, sustancia P y otros péptidos mediadores del dolor (Thakur, et al., 2013; Ángelo, et al., 2000)

El mecanismo de acción implica modulación sobre el AMPc y la serotonina. Además de la actividad del bloqueo adrenérgico $\alpha 2$, la clonidina puede inhibir la liberación de noradrenalina y las respuestas cardíacas al estímulo de nervios adrenérgicos postganglionares. La hipotensión producida por este fármaco se acompaña de la disminución de la descarga de los nervios espláncnicos preganglionares (Ángelo, et al., 2000; Polaiah, et al., 2015; Whizar, et al., 2014)

La clonidina administrada por vía intratecal, asociada a un anestésico local durante la anestesia conductiva para intervenciones traumatológicas, produce analgesia postoperatoria con efectos hemodinámicos y respiratorios mínimos con un grado aceptable de sedación (Ángelo, et al., 2000) ha sido evaluada como alternativa en el bloqueo neuroaxial, debido a que prolonga el bloqueo neuroaxial reduce los requerimientos del anestésico local y mejora la analgesia postoperatoria. Desde dosis de 30 μg adicionada a la bupivacaina en pacientes con cirugía de ortopedia de miembro inferior (Polaiah, et al., 2015)

Disminuye la inflamación sistémica y la respuesta al estrés, el mecanismo por el cual prolonga el bloqueo motor es un desconocido produce analgesia por deprimiendo la liberación de los neurotransmisores de las fibras C y por hiperpolarización de neuronas dorsales postsinápticas (Polaiah, et al., 2015).

En estudios previos se describe el uso de clonidina en rango de 15—150 µg (Thakur, 2013). Es un buen coadyuvantes y su uso en bloqueo subaracnoideo junto con bupivacaina extiende la duración del bloqueo significativamente además de su efecto sedante provee sedación y ayuda a aliviar la ansiedad relacionada con la cirugía (Birbal Baj, et al., 2015).

Después de la administración de clonidina intratecal no se ha informado neurotoxicidad, y es considerada como un medicamento seguro. Los efectos colaterales de la CL por vía intratecal incluyen sedación, hipotensión y reducción de la frecuencia cardíaca. Esta circunstancia hace que los pacientes deban ser vigilados de cerca, especialmente en el postoperatorio (Whizar M, et al., 2015; Agreta Gecaj, et al., 2012).

Efectos adversos de los opioides intratecales

La primera reseña publicada de uso de opioides en una anestesia raquídea se debe a un cirujano rumano, Racoviceanu-Pitesti que presentó su experiencia, con una mezcla de cocaína y morfina, en París en 1901. Esta carrera ha estado plagada de adversidades que se vieron superadas en la década de los 70 al descubrirse los receptores opioides medulares, y evidenciar que la aplicación directa de morfina espinal producía analgesia (Mugabure, et al., 2012).

Yask y Rudy (1976) demostraron por primera ocasión que los opioides intratecales producían en los animales analgesia potente y selectiva, sin efecto supraespinal. El mecanismo de acción que explica este resultado analgésico se debe a dos hechos distinto

la interacción tanto de ligandos endógenos como de ligandos naturales, semisintéticos o sintéticos de origen exógeno con los nociceptores espinales disminuyen la liberación de péptidos neurotransmisores en las fibras aferentes pequeñas y producen una disminución de la respuesta excitatoria del glutamato (Fareed Ahmed , 2017).

Es un hecho demostrado que la administración espinal de anestésicos locales produce un efecto analgésico segmentario medular. Sin embargo, persiste un debate activo sobre si el uso de opioides en solitario o junto con dichos fármacos consigue la misma finalidad en el periodo perioperatorio (Whizar M, et al., 2015; Mugabure, et al., 2012).

Muchos fármacos han sido utilizadas en el espacio epidural o espinal, ya sea para provocar analgesia o para potenciar la anestesia neuroaxial.

Hasta el día de hoy, los opioides son las drogas más frecuentemente utilizadas como aditivos espinales, pero sus efectos colaterales tales como prurito, retención urinaria y depresión respiratoria tardía, pueden limitar su uso. Se han realizado también estudios con el uso de adyuvantes intratecales que no han sido aprobados para su uso en anestesia espinal: como ketamina, neostigmina, sulfato de magnesio, bloqueadores de canales del calcio, antiinflamatorios no esteroideos, dexmedetomidina, tizanidina (Whizar M, et al., 2015; Thakur, et al., 2013).

En un estudio realizado con adición de clonidina o fentanil a los anestésicos locales donde se prolonga la duración de la analgesia quirúrgica tras el bloqueo solo tiro caudal en los niños demostraron que clonidina tiene algunas ventajas sobre el fentanilo, ya que no producen efectos secundarios clínicamente significativos (Constant, et al., 1998).

La asociación de opiáceos en dosis muy bajas, como el fentanilo 10 mg, se propone para reducir las dosis de anestésicos locales, pero siempre a costa de aumentar la incidencia de náuseas, vómitos, prurito y retención urinaria, siendo las dos primeras la

principal causa de reingresos inesperados. (Galindo, 2009), Además de que tiene muy breve efecto analgésico (Gómez, et al., 2014).

La depresión respiratoria para la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), la depresión respiratoria consecutiva a la administración de opiáceos puede definirse como frecuencia menor a 10 respiraciones/min, saturación arterial de oxígeno inferior al 90%, hipercapnia mayor de 50 mmHg o signos clínicos como somnolencia, sedación, apnea periódica o cianosis cuando es inducida por opioides como la morfina otro opioide utilizado como coadyuvante aparece entre 3,5 y 12 horas después de la inyección, con un pico a las 6 h. Se han reportado casos demostrados de depresión respiratoria con dosis de 300 µg, sin embargo, hay casos de uso de 5 a 20 mg intratecales sin aparición de la complicación. Esto demuestra la naturaleza impredecible de esta complicación potencialmente grave (Escobar, et al., 2011; Gómez, et al., 2014).

Los factores de riesgo para el desarrollo de la “depresión respiratoria” incluyen la edad avanzada, el uso concomitante de sedantes de acción prolongada, ventilación con presión positiva y la coexistencia de enfermedades respiratorias (Escobar, et al., 2011).

Es de suma importancia la identificación del paciente con riesgo aumentado de depresión respiratoria: como identificar signos y síntomas o historia de apnea del sueño, enfermedades o condiciones coexistentes, uso de fármacos o historia de depresión respiratoria con opioides y un examen físico que incluya signos vitales, evaluación de vía aérea, corazón, pulmones y función cognitiva (Escobar, et al., 2011).

El prurito es un efecto secundario frecuente de los opioides intratecales, el cual depende de la dosis total administrada. Puede alcanzar hasta un 60% con 10 µg de fentanil (Whizar M, et al., 2015) También a dosis bajas de opioides intratecales lipofílicos

como fentanilo pueden causar una depresión respiratoria precoz 0-1 hora (Escobar, et al., 2011).

Al comparar clonidina con fentanilo, clonidina utilizado por vía subaracnoidea, tiene un registro bien establecido de eficacia y seguridad y su adición a los anestésicos locales prolonga más la duración del bloqueo motor y sensitivo (Sapate, et al., 2014).

Historia uso de los alfa-2 agonistas en anestesia neuroaxial

Desarrollada a principios de los años 60's. (Whizar V. , 2015). Fue sintetizada en 1962 como descongestionante nasal, y comercializada como antihipertensivo en 1972. En 1982, Bloor y Flacke demostraron que la administración de dosis de 5 y 20 µg/kg de clonidina intravenosa a perros logro disminuir la concentración alveolar mínima del halotano en un 42% y 48% respectivamente. Desde entonces la clonidina ha sido utilizada por los anestesiólogos como un fármaco adyuvante que favorece la estabilidad cardiovascular y simpaticoadrenal, mejora la anestesia general y regional y provee una buena sedación y analgesia (Whizar M, et al., 2014).

Las drogas agonistas de los receptores alfa-2 ocupan un lugar muy interesante en anestesia raquídea ya que estas tienen un mecanismo de acción no mediado por el sistema opioide. La adrenalina fue el primer fármaco de este grupo en ser utilizado por la vía intratecal. La clonidina es un alfa-2 agonista que ha sido utilizado en anestesiología con diversos fines (Whizar, et al., 2004; Diez, et al.,2013).

Existe considerable evidencia de que la clonidina caudal administra en adición a los anestésicos locales proporciona mayor duración de la analgesia con una menor incidencia para el requisito de rescate analgésico y pocos efectos adversos en comparación con caudales anestésicos locales por sí solas (Perez, et al., 2002; Agreta Gecaj, et al., 2012).

Por vía subaracnoidea ha sido estudiada, existiendo controversias entre dosis altas ($>150\ \mu\text{g}$) y dosis bajas ($<150\ \mu\text{g}$). Dosis de 150, 300 y 450 μg demostraron analgesia dosis dependiente (Niemi, et al., 1994).

Las dosis de 300 y 450 μg tuvieron una relativa estabilidad hemodinámica en un estudio Niemi L se encontró que 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de clonidina asociada o no con 15 mg de bupivacaína 0.5% intratecales prolonga la duración del bloqueo sensitivo y motor en pacientes con cirugía artroscópica de las rodillas, al igual que reduce la cantidad de analgésicos en el postoperatorio (Niemi, et al., 1994).

Rhee y colaboradores en un estudio realizado en 2002 comparó la eficacia analgésica postoperatoria de 150 μg de clonidina oral vs. 150 μg de clonidina subaracnoidea en pacientes anestesiados con 15 mg de bupivacaína espinal, encontrándose que ambas disminuyen la necesidad de analgésicos en el postoperatorio, pero el efecto es superior con la clonidina intratecal (Rhee, et al., 2003).

Otros investigadores han estudiado dosis bajas de este fármaco demostrando que 15 a 30 μg de clonidina adicionada a 6 mg de bupivacaína fueron efectivas en pacientes de hernioplastias (Dobrydnjov, et al., 2003).

En un estudio de Breebaart y col. utilizaron 30 a 75 μg de clonidina, mezclada con ropivacaína 5 a 18 mg, o bupivacaína 3 a 15 mg con lo que se obtienen anestesia raquídea de hasta por 4 h, sin deterioro de los criterios de alta domiciliaria (Whizar M, et al., 2004).

Clonidina produce analgesia y otros beneficios como su efecto antiemético y reduce el temblor postbloqueo espinal además de reducir la ansiedad provocando sedación (Sapate, et al., 2014).

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño del estudio

Se realizó un estudio prospectivo longitudinal, experimental, abierto con asignación aleatoria de dos grupos.

Población y periodo de estudio

Se realizó el estudio con pacientes operados de fractura de miembro inferior tibia, fémur y tobillo en el periodo del primero de marzo al 19 de mayo 2017.

Criterios de muestreo y elección del tamaño de muestra

Se consideraron dos grupos por medio de un muestreo no probabilístico de 40 pacientes los cuales se dividen en dos grupos de pacientes:

- Al primer grupo se administraron Bupivacaina 12.5 mg más 75 µg clonidina SA GRUPO BC (20 pacientes).
- Al segundo grupo se administraron Bupivacaina 12.5 mg más fentanilo 25 µg SA GRUPO BF (20 pacientes).

Los criterios de la toma de muestra se realizaron de acuerdo a estudios realizados anteriormente los cuales fueron consultados en la bibliografía que está referida en este trabajo.

Criterios de selección de pacientes

Criterios de inclusión

- Pacientes del sexo indistinto.
- Pacientes que de forma voluntaria acepten participar en el protocolo y que hayan firmado consentimiento informado.
- Edades: 18 a 50 años de edad.
- Cirugía ortopédica: de miembro inferior tibia, tobillo, fémur.

- Categoría: ASA I, II y III.

Criterios de exclusión:

- Pacientes cuyos datos generales se encuentren incompletos en expediente y que se nieguen a proporcionar información.
- Pacientes que no firmen consentimiento informado.
- Se excluyen a pacientes que mantengan tratamiento cardiaco, hipersensibilidad a la clonidina o a los anestésicos locales y cualquier contraindicación absoluta o relativa de bloqueo neuroaxial: infección en el sitio de inyección, Rechazo del paciente coagulopatía, hipovolemia, hipertensión intracraneal, estenosis aortica, septicemia, falta de cooperación del paciente, déficit neurológico grave, lesión demielinizante.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que presenten hipersensibilidad o alergia a los anestésicos locales o a la clonidina.
- Incapacidad para seguimiento del estudio.
- Complicaciones quirúrgicas graves.

Categorización de variables

Edad: tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento medida en años, se utilizó en todos los pacientes, se describió edad en años es un tipo de variable independiente cuantitativa continua.

Sexo: condición orgánica que distingue a los en un género ya sea hombre o mujer. Variable independiente cualitativa y nominal.

Peso: es la masa del cuerpo en kilogramo, se tomó el peso referido en el expediente en la valoración preanestésica, se tomó en cuenta en todos los pacientes. Variable independiente, cuantitativa continúa.

Tiempo del bloqueo motor: se define como la duración desde el inicio de la administración del anestésico local y se representa como la incapacidad de movilidad de los miembros inferiores del paciente. Se valoró con la escala de bromage en todos los pacientes sometidos en el estudio. Como se muestra en la figura 1

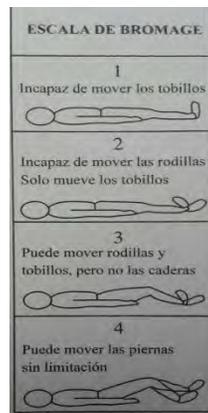


Figura 1. Escala de Bromage. Tomada de la Revista electrónica de anestesiología “Revisión sistemática y metanálisis comparando bolos intermitentes epidurales frente a infusión continua epidural para el parto”. Volumen V Numero 12, 2013. Martínez Fariñas y Martínez Hurtado.

ASA: sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente, se define como:

- ASA I: Paciente sano, sin ninguna enfermedad.
- ASA II: Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de la intervención.

- ASA III: Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. Por ejemplo: cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus no compensada acompañada de alteraciones orgánicas vasculares sistémicas (micro y macroangiopatía diabética), insuficiencia respiratoria de moderada a severa, angor pectoris, o infarto al miocardio.
- ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía. Por ejemplo: insuficiencias cardíaca, respiratoria y renal severas (descompensadas), angina persistente, miocarditis activa, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc.
- ASA V: Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico. Por ejemplo: ruptura de aneurisma aórtico con choque hipovolémico severo, traumatismo craneoencefálico con edema cerebral severo, embolismo pulmonar masivo, etc. La mayoría de estos pacientes requieren la cirugía como medida heroica con anestesia muy superficial.
- ASA VI: Paciente candidato a ser donador de órganos.

Se consideró como una variable independiente cualitativa nominal y se tomó en cuenta el ASA asignado en la valoración preanestésica.

Dolor postoperatorio: dolor se define como percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas

especializadas se midió mediante la escala de visual análoga del dolor EVA que permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma como se muestra en la imagen la cual es una variable dependiente.

Dosis subsecuente de anestésico local: se define como la primera dosis de rescate de anestésico local vía catéter peridural con el paciente en sala de quirófano se solicitó si puede movilizar el miembro inferior al igual con la escala de bromage. Tipo de variable dependiente.

Efectos adversos: cualquier respuesta a un medicamento que sea nociva y no intencionada, tipo de variable dependiente cualitativa fue medido por la clínica referida por el paciente.

Cambios hemodinámicos: son los cambios que se producen a nivel del sistema cardiovascular, se tomó en cuenta la frecuencia cardiaca (FC) que es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Se midió en reposo en sala de quirófano con pulsoxímetro de pulso, la presión arterial (T/A) la cual es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias y se midió con cifra presión arterial sistólica (TA sistólica) y diastólica (TA diastólica) se promedió la presión arterial media (PAM) por la fórmula $PAM = (TAS - TAD/3) + TAD$ fue medida con baumanómetro del monitor de quirófano, y la saturación de oxígeno que es la cantidad oxígeno disponible en sangre se midió por medio de pulsioximetría con el monitor de quirófano. Todas estas variables son dependientes tipo cuantitativa ordinal.

Cuadro 2. Clasificación de variables

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Independiente	Edad actual del paciente	Cuantitativa continua	Años
Sexo	Independiente	Sexo femenino o masculino	Cualitativa nominal	Género
Peso	Independiente	Peso actual del paciente en kilogramos	Cuantitativa continua	Kilogramos
Tiempo de bloqueo motor	Dependiente	Escala de bromage modificada	Escala de bromage	I-IV
ASA	Independiente	Escala de riesgo quirúrgico	Clasificación ASA	1-6
Dolor postoperatorio	Dependiente	Escala visual análoga del dolor	Grado de EVA	1-10
Dosis Subsecuente AL	Dependiente	Escala de bromage modificada	Escala de bromage	I-IV
Efectos adversos	Dependiente	Presenta nausea vómito, prurito	Cualitativa	Síntomas por el paciente
Cambios hemodinámicos	Dependiente	Presión arterial, Frecuencia cardiaca	Cuantitativa	Latidos por minuto mmHg

Descripción metodológica del estudio.

1. Se valoró el paciente y se firmó consentimiento informado de anestesia.
2. Se explicó el estudio y se le entregó un consentimiento informado para la aplicación de medicamento.

3. Se premedicó en sala de recuperación con 1.5 mg de Midazolam IV, Fentanilo 1 µg /kg, Ketorolaco 60 mg IV, se colocó oxígeno suplementario con puntas nasales a tres litros por minuto.
4. Se ingresó a sala de quirófano y se monitorizó presión arterial no invasiva, oximetría de pulso y electrocardiograma.
5. Se administró una precarga de solución Hartmann 500 ml.
6. Se realizó un bloqueo subaracnoideo con catéter peridural con técnica estéril a nivel de L2-L3 , alcanzando un nivel de bloqueo a T10 y mediante un proceso aleatorio simple se dividieron en dos grupos con las siguientes dosis:
 - Bupivacaina 12.5 mg más más 75 µg clonidina SA GRUPO BC (20).
 - Bupivacaina 12. 5 mg más fentanilo 25 µg SA GRUPO BF (20).
7. Se valoró el grado de bloqueo motor y sensitivo por medio de la escala de valoración de bromage y escala de Thompson si es en transanestesico cuando el paciente refiere dolor.
8. Se anotó al tiempo de la primera dosis de AL por vía catéter peridural.
9. Se valoró la calidad de la analgesia postoperatoria: en paciente en sala de recuperación por medio de la escala de EVA. Así como la primera dosis de rescate de analgésico: se anotó el tiempo en el que paciente solicitó la primera dosis de rescate de analgésico si fue requerido.
10. Se anotaron los cambios hemodinámicos: hipotensión como definición un descenso de 20% del nivel basal, y bradicardia cuando esta sea una FC menor a cincuenta o menor al 20% del valor basal a los cinco minutos del bloqueo, quince y treinta minutos una hora y dos horas posteriores al bloqueo.

11. Se valoró la presencia de efectos adverso: náusea, vómito, retención urinaria y prurito referidos por el paciente.

Análisis de datos

Se obtuvieron resultados de acuerdo al tiempo de la administración de la primera dosis de rescate y anestésico local por vía peridural y se anotó la hora en que se requirió la primer dosis subsecuente en ambos grupos.

Posteriormente se analizó obteniendo una media de cada uno de los grupos y después se compararan los dos resultados por medio de un análisis por medio de la T de student, para comparar bupivacaina con fentanilo versus bupivacaina con fentanilo, así como también pruebas de Chi cuadrada para las variables nominales como la presencia de hipotensión y rescate de analgesia. El análisis matemático se realizó por medio del paquete estadístico IBM SPSS Statistics 24, considerando una $p \leq 0.05$ como estadísticamente significativa.

Recursos empleados

Recursos humanos:

- Médicos especialistas en anestesiología.
- Personal de enfermería.
- Médico residente de anestesiología.
- Asesores médico y estadístico.

Recursos físicos:

- Sala de quirófano.
- Soluciones cristaloides.
- Equipo de bloqueo, equipo para vía periférica, material de papelería.
- Anestésico local.

- Grupo de medicamentos específicos para el estudio.
- Máquina de anestesia para monitoreo de paciente.
- Computadora y un software estadístico.

Recursos financieros:

- Se deberá contar el apoyo financiero de parte del investigador para la compra del medicamento epiclodina con un costo de alrededor de 100 pesos caja con 5 ámpulas.
- El resto del material para análisis de datos y manejo de información, así como los expedientes e informes de pacientes serán proporcionados por personal de la institución de atención médica.

Aspectos éticos de la investigación

Este estudio fue realizado con fines médicos y de diagnóstico, siempre cuidado la identidad e integridad de las pacientes que participen en la investigación.

Se sometió a evaluación por el comité de tesis contando con su aprobación.

Durante el análisis de datos no se hizo referencia de la identidad de ninguno de los pacientes participantes y todos los datos personales de los participantes fueron manejados de forma confidencial por médicos residentes de anestesiología del hospital general del estado de Sonora.

Se contó con firma de consentimiento informado firmado por las pacientes o familiar responsable.

Los pacientes fueron informados de las características del medicamento utilizado y las reacciones adversas, así como de las atenciones y cuidados a los que serán sometidos en caso de presentar complicaciones.

RESULTADOS

Se contaron con dos grupos con un total de once mujeres y veintiocho hombres, 28.2% y 71.8% respectivamente, en edades de entre dieciocho a cincuenta años de edad. Los cuales estuvieron dispuestos a participar en el estudio con previa firma de consentimiento informado, y que se encontraran dentro de ASA I, II, III.

Se dividieron en dos grupos y se les colocó un bloqueo subaracnoideo con catéter peridural con técnica estéril a nivel de L2-L3, alcanzando un nivel de bloqueo a T10 con las siguientes dosis en los grupos: al primer grupo de le administraron 12.5 mg de Bupivacaina más 75 µg de Clonidina GRUPO BC (20) y al segundo grupo 12.5 mg de Bupivacaina más 25 µg de fentanilo GRUPO BF (20).

Calidad del bloqueo

Se valoró la duración del bloqueo con la escala de Bromage a las 2 horas posterior al bloqueo, como se puede observar en el Cuadro 2 el 33.3% presentó un Bromage de I en el grupo bupivacaina clonidina en comparación con bupivacaina con fentanilo que presentó sólo un 2.6% con una diferencia del 30.7%. Presentando un Bromage de II bupivacaina clonidina del 15.4%, y 20.5% en el grupo bupivacaina fentanilo, Bromage de III en el grupo bupivacaina fentanilo del 0% y 25.6% en el grupo bupivacaina fentanilo, y un Bromage de IV en el grupo bupivacaina clonidina del 0%, y del 2.6% en el grupo bupivacaina fentanilo. En el cuadro 3 el porcentaje comparativo de dichos resultados.

Cuadro 3. Porcentaje de la calidad del bloqueo neuroaxial en los 2 grupos de pacientes

	Grupo BC %	Grupo BF %
BROMAGE I	33.3	2.6
BROMAGE II	15.4	20.5
BROMAGE III	0	25.6
BROMAGE IV	0	2.6

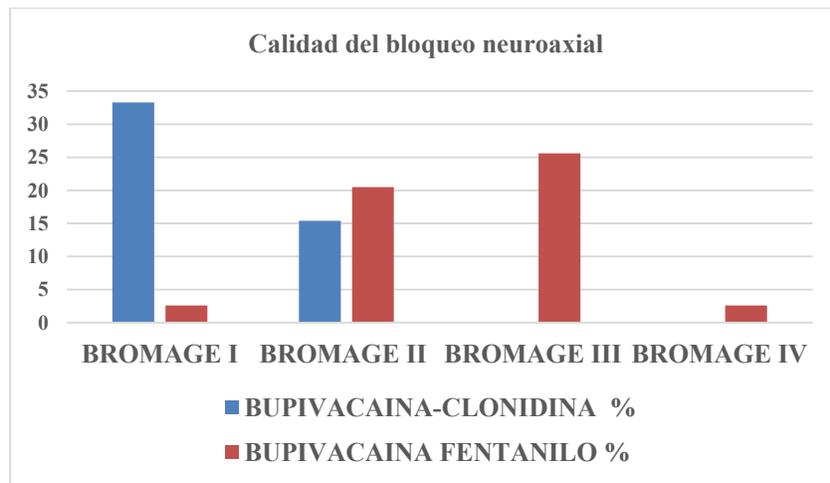


Figura 2. Comparativa de la calidad del bloqueo neuroaxial con escala de Bromage en los 2 grupos de pacientes a las dos horas posterior al inicio de anestesia.

Analgesia postoperatoria

Se valoró la necesidad de rescate de analgésico un total de trece pacientes que representan el 33.3% de los pacientes fueron los que requirieron ayuda de analgésico y un total de veintiséis pacientes el 66.7%, que no requirió analgésico de rescate en ambos grupos. Como lo muestra en el cuadro 3. En la figura 4 una imagen representativa de dicho resultado.

Cuadro 4. Necesidad de rescate de analgesia en el total de la población

Necesidad rescate analgesia	Total	%
PRESENTE	14	33.3
AUSENTE	26	66.7
TOTAL	40	100%

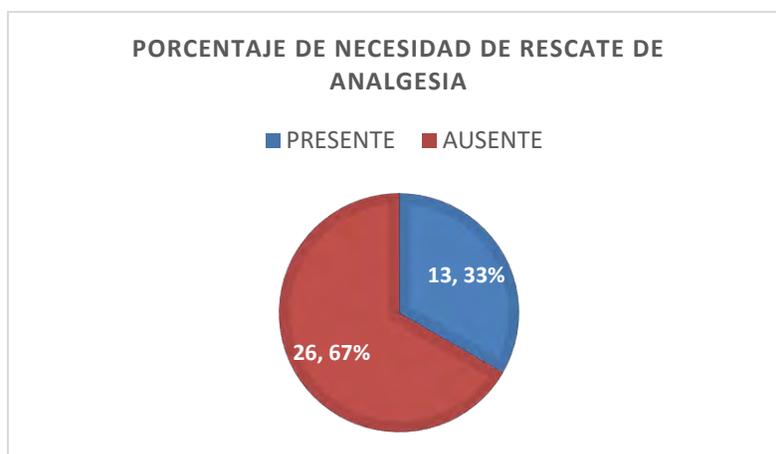


Figura 3. Porcentaje de necesidad de rescate de analgesia

Prueba de Chi cuadrada para necesidad de rescate de analgesia

Al realizar la prueba de Chi cuadrado para evaluar la relación de ambos grupos en cuanto a la necesidad de rescate de analgesia indica que si existe diferencias o dependencias entre ambos grupos ($p=0.025$). Lo anterior se corrobora mediante una prueba exacta de Fisher que presentó valores de probabilidad de 0.054, por lo cual se concluye que sí existe una relación significativa entre estos dos grupos, como se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 5. Prueba de Chi cuadrada para rescate de analgesia

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación Exacta (2 caras)	Significación Exacta (1 cara)
Chi cuadrada pearson	5.013	1	.025		
Corrección de continuidad	3.683	1	.055		
Razón de verosimilitud	5.134	1	.023		
Prueba exacta de Fisher	4.887	1		.054	.027
Asociación lineal por lineal	4.887	1	.027		
N de casos validos	40	1			

Tablas cruzadas para rescate analgésico

Al realizar la comparación entre ambos grupos en cuanto a la incidencia de analgesia postoperatoria se encontró que para el grupo BC un total de cinco pacientes requirieron de analgesia y para el grupo BF solo 12 pacientes que representa el 30% de la muestra. Véase Cuadro 5.

Cuadro 6. Comparación de la incidencia de necesidad de rescate de analgesia

Grupo	Rescate analgesia		Total
	SÍ	NO	
Grupo BC	5	15	20
% Total	12.50%	37.50%	50%
Grupo BF	12	8	20
% Total	30%	20%	20%
Total	17	23	40
% Total	42.50%	57.50%	100%

Se comparó la diferencia en la necesidad de analgesia por vía intravenosa en sala de recuperación por ambos grupos separados, encontrándose que solo cinco pacientes de un total de veinte del grupo BC fue necesario la administración del analgésico, y un total de doce pacientes del grupo BF, como se muestra en el Cuadro 6. En la figura 5 se muestra una gráfica comparativa en cuanto a la necesidad de analgesia en ambos grupos de pacientes.

Cuadro 7. Cuadro comparativo de la necesidad de rescate de analgesia en ambos grupos

Necesidad rescate analgesia	Grupo BC	Grupo BF
Presente	5	12
Ausente	15	8
Total	20	20

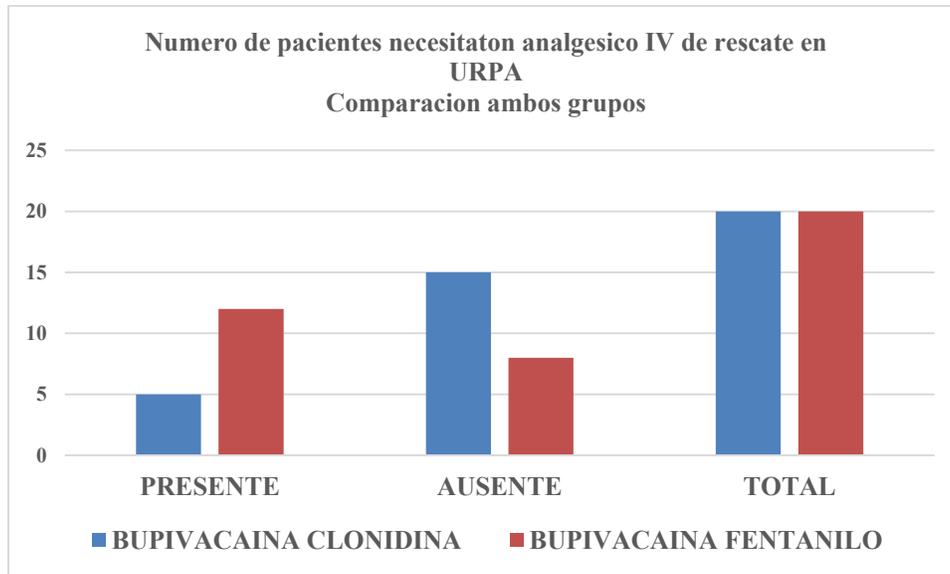


Figura 4. Gráfica comparativa de necesidad de analgesia IV de rescate en ambos grupos

Dosis de rescate por vía peridural

También la dosis de rescate por vía peridural fue valorada para comparar el tiempo en el que esta dosis fue requerida. Se encontró que en el grupo bupivacaina con clonidina la dosis tarda más en ser necesaria con una duración mayor a cuatro horas, a diferencia del grupo bupivacaina con fentanilo que desde la primera hora en dos pacientes fue necesaria la dosis. Como se observa en el Cuadro 7.

Cuadro 8. Necesidad de dosis de anestésico local por catéter peridural comparación en ambos grupos en el transanestésico.

Necesidad de dosis anestésico local catéter epidural				
	1ra Hora	2 Horas	3 Horas	Más 4 Horas
Grupo BC				5
Grupo BF	2	12	6	

Como se muestra en la Figura 6 también podemos observar la gran diferencia en cuanto al tiempo de la necesidad del anestésico local vía catéter peridural.

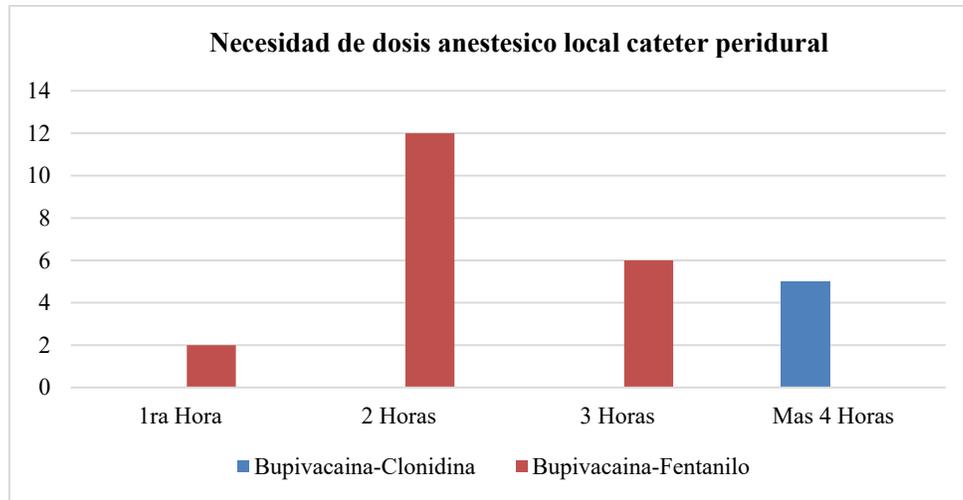


Figura 5. Gráfica requerimiento del anestésico local por catéter peridural.

Presentación de efectos adversos

Se tomó en cuenta cuando se presentaron efectos adversos y la incidencia de mayor efecto adverso fue la náusea presentándose en el 33.3% de los pacientes, (Figura 7) y como segundo el prurito con un 20.5%. En el cuadro 8 se muestran los resultados en cuanto al porcentaje de pacientes.

Cuadro 9. Incidencia de efectos adversos en el total de la población.

Efecto adverso	Total	%
Ninguna	16	41
Nausea	13	33.3
Vómito	1	2.6
Prurito	8	20.5
Otro	1	2.6
Total	39	100

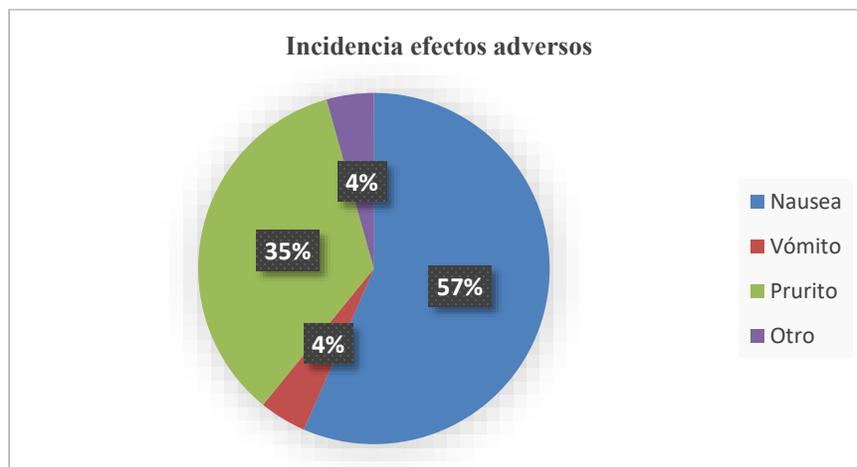
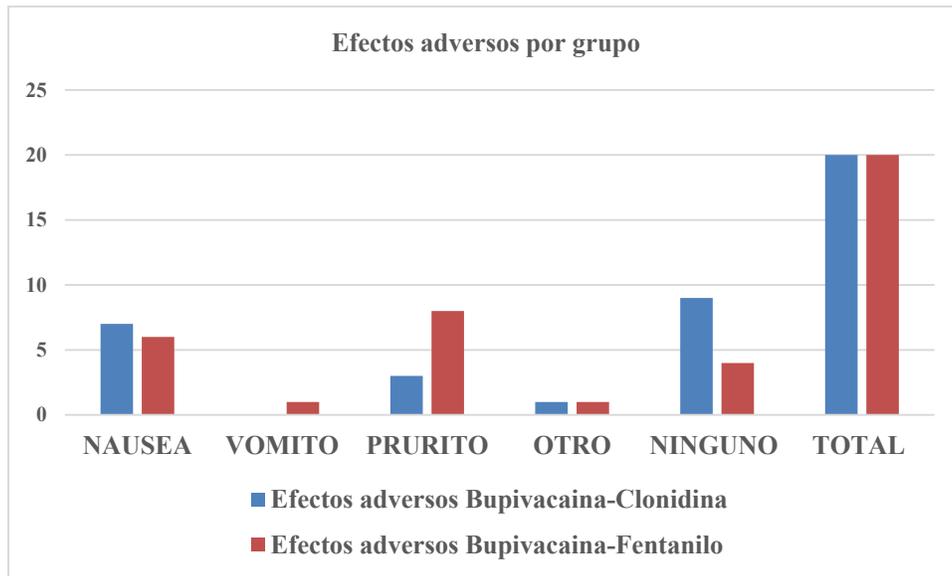


Figura 6. Incidencia de efectos adversos

Se comparó la incidencia de efectos adversos por cada grupo y se encontró que la náusea se presentó similar en ambos grupos 7 en el grupo BC y 6 en el grupo BF, en cuanto al prurito se presentó más en el grupo BF, como se muestra en la Figura 8.

Figura 7. Gráfica de efectos adversos por cada grupo.



Cambios hemodinámicos

Se anotaron los datos vitales como son presión arterial, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno basal, a los 5 minutos a los 15 minutos, a los 30 minutos, a la 1era hora y a la segunda hora. Encontrándose así en el grupo BC los resultados anexos en el Cuadro 9.

Cuadro 10. Presión arterial en el grupo BC

Presión arterial media Bupivacaina clonidina	Min	Max	Medio	Desv
Basal	66	106.7	90	11.7
5 minutos	63.3	106.7	86.66	12.03
15 minutos	56.7	96.7	70.0	11.21
30 minutos	60	100	80	10.68
1ra. hora	63.3	100	76.6	9.37
2da. hora	70	100	80	7.93

Al grupo de pacientes a los cuales se les administró bupivacaina con fentanilo se encontraron los siguientes resultados en cuanto a los cambios en la presión arterial media se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 11. Presión arterial en el grupo BC.

Presión arterial Grupo BF	MIN	MAX	MEDIO	DESV
Basal	73.3	106.7	90	11.09
5 minutos	70	106.7	86.6	11.08
15 minutos	70.0	96.7	83.3	9.07
30 minutos	70	103.3	85	9.42
Primera hora	70	103.3	81	9.51
Segunda hora	59	108	80	12.87

Comparación de medias de TAM entre ambos grupos

El cuadro 11 compara ambos grupos de pacientes en cuanto a la presión arterial media donde se muestra que la mayor diferencia en relación a la estabilidad hemodinámica en la presión arterial, se presenta en los primero 15 minutos. Al igual en la figura 9 se muestra la diferencia de ambos grupos.

Cuadro 12. Comparación de TAM en ambos grupos

	GRUPO BC	GRUPO BF
Basal	90	90
5 minutos	86.66	86.6
15 minutos	70	83.3
30 minutos	80	85
Primera hora	76.6	81
Segunda hora	80	80

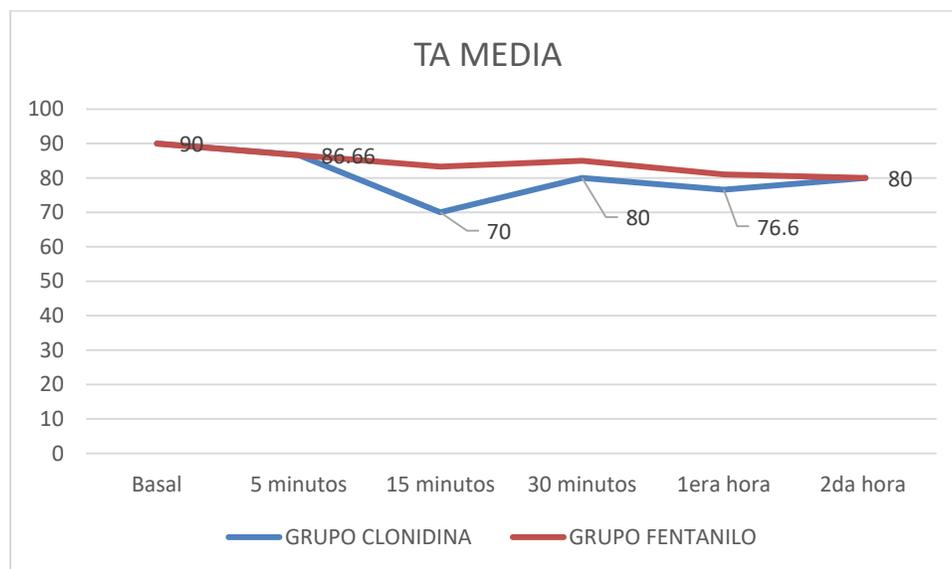


Figura 8. Comparación de TAM media en ambos grupos.

Al realizar la comparación entre ambos grupos en cuanto la PAM se observa que existe una diferencia entre ambos grupos encontrándose que el grupo bupivacaina con clonidina presenta más episodios de hipotensión mayormente a los 30 minutos con 16 pacientes que representan el 40% como se muestra en el Cuadro 12.

Cuadro 13. Comparación de frecuencia de hipotensión por tiempo

	Grupo BC		Grupo BF	
	SÍ	NO	SÍ	NO
PAM basal	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%
PAM 5 minutos	0	0	0	0
	0%	0%	0%	0%
PAM 15 minutos	6	14	0	20
	15%	35%	0%	50%
PAM 30 minutos	16	4	0	20
	40%	20%	0%	50%
PAM 1 hora	15	5	0	20
	37.50%	12.50%	0%	50%
PAM 2 hora	2	18	1	19
	5%	45%	2.50%	47.50%

Otra de las variables fue la frecuencia cardiaca la cual también se valoró a nivel basal, y en el transanestésico el grupo bupivacaina con clonidina (Cuadro 13).

Cuadro 14. Niveles de frecuencia cardiaca en el grupo BC

Grupo BC FC	Min	Max	Medio	Desv
Basal	56	100	77	11.40
5 minutos	57	88	76	9.39
15 minutos	45	70	56	8.94
30 MINUTOS	55	67	59	3.77
1ERA HORA	53	70	60	4.64
2DA HORA	55	88	66	9.89

Al igual con el grupo bupivacaina fentanilo se notaron los siguientes cambios en cuanto a la frecuencia cardiaca encontrándose una mínima de 55 y máxima de 108 (Cuadro 14).

Cuadro 15. Niveles de frecuencia cardiaca en el grupo BF

Grupo BF FC	Min	Max	Medio	Desv
Basal	55	108	79.5	13.19
5 minutos	55	106	78	12.67
15 minutos	55	100	77	12.65
30 minutos	55	89	77	10.17
1 era hora	55	106	79.5	13.42
2 da hora	59	108	80	12.87

Al realizar la siguiente comparación en ambos grupos en cuanto la frecuencia cardiaca se encontró que en el grupo Bupivacaina con clonidina se encuentra cifra de frecuencia cardiaca más baja con 56 latidos por minuto a los 15 minutos (figura 10) coincidiendo con el nivel de hipotensión máximo previamente descrito (Cuadro 15).

Cuadro 16. Cuadro comparativo de los niveles de frecuencia cardiaca en ambos grupos.

FC	Grupo BC	Grupo BF
Basal	77	79.5
5 minutos	76	78
15 minutos	56	77
30 minutos	59	77
1era hora	60	79.5
2da hora	66	80

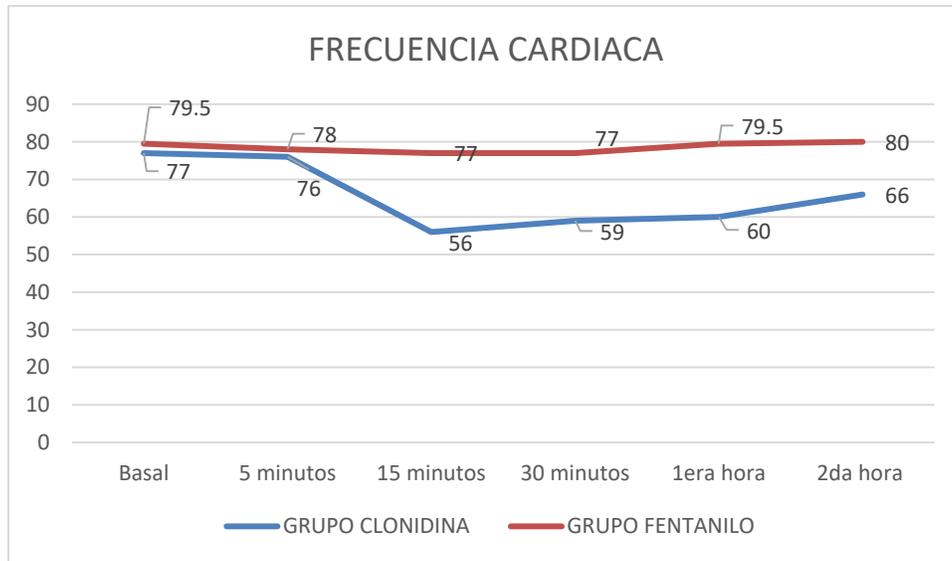


Figura 9. Niveles de frecuencia cardiaca en ambos grupos.

Uno de los cambios que llama la atención por el efecto de sedación de los alfa 2 agonistas, por lo cual en este estudio se decidió tomar en cuenta también la saturación de oxígeno encontrándose en el grupo de bupivacina con clonidina que se mantuvo una saturación mínima de 98% como se muestra en el Cuadro 16.

Cuadro 17 Niveles de saturación de oxígeno en el grupo BC

Grupo BC Sat O ₂	Min	Max	Medio	Desv
Basal	96	99	99	.895
5 minutos	95	99	98	.918
15 minutos	95	99	98	1.19
30 minutos	95	99	98	1.19
Primera hora	95	99	98	.918
Segunda hora	96	99	99	.895

En el grupo bupivacaina con fentanilo se tomó en cuenta al igual la saturación la cual se mantuvo en niveles de 98%, sin diferencia del grupo BC. (Cuadro 17).

Cuadro 18. Niveles de saturación de oxígeno en el grupo BF

Grupo BF Sat O ₂	MIN	MAX	MEDIO	DESV
Basal	96	99	98	.786
5 minutos	96	99	98	.786
15 minutos	96	99	98	.786
30 minutos	96	99	98	.786
Primera hora	96	99	98	.918
Segunda hora	96	99	98	.786

Al realizar una comparación ente ambos grupos de acuerdo a la saturación se encontró que no hay diferencia entre ambos grupos en cuanto a los niveles de saturación. (Cuadro 18). Como se observa en la Figura 11.

Cuadro 18. Comparación de los niveles de saturación en ambos grupos.

Saturación de O ₂	Grupo BC	Grupo BF
Basal	99	98
5 minutos	98	98
15 minutos	98	98
30 minutos	98	98
1era hora	98	98
2da hora	99	98



Figura 10. Niveles de saturación de oxígeno en ambos grupos.

DISCUSIÓN

La duración del bloqueo motor con el uso de clonidina como coadyuvante del anestésico local tiene una mayor duración con un Bromage de I y II (48.7%) que con el uso de fentanilo como coadyuvante, este resultado es similar al encontrado por Laurreti, et al. (1999) en 73 pacientes sometidos a cirugía abdominal donde encontró que la duración del bloqueo es mayor con clonidina.

En cuanto a la analgesia postoperatoria en un estudio realizado por Anil Thakur, et al. (2015) donde encontraron que en pacientes sometidos a hernioplastía la analgesia es similar a la encontrada en este estudio, donde la necesidad de analgésico en el grupo bupivacaina con clonidina fue de cinco en comparación con doce pacientes en el grupo bupivacaina con fentanilo, Laurreti, et al. (1999) también encontraron que la dosis requerida de diclofenaco intramuscular en 24 horas fue más alta en el grupo control donde no utilizó clonidina intratecal.

La analgesia promedio en duración en esta investigación fue mayor a cuatro horas esto se encontró similar a un estudio realizado por Yoganarasimha, et al. (2014), donde la analgesia se prolongó por 362 minutos en pacientes con clonidina 75 mcg suabacnoideo con bupivacaina 12.5 mg en pacientes en cirugías de abdomen inferior.

La dosis de rescate de anestésico local por vía epidural en un estudio realizado por Stephan Strebe et al, (2004) en un grupo de pacientes en el cual utilizaron 75 y 150 μ g de clonidina con bupivacaina sometidos a cirugía ortopédica con bloqueo neuroaxial en miembro inferior en el cual se utilizaron dosis de rescate hasta las cinco y seis horas respectivamente, como pudimos observar en este estudio la necesidad de dosis de anestésico local fue más de cuatro horas en el grupo de pacientes tratados con clonidina.

En este estudio se encontró un pico de hipotensión a los 15 minutos en el grupo de clonidina similar al estudio realizado por Agreta, et al. (2012) donde lo señalan como efecto adverso mayor no como un cambio hemodinámico con presión arteriales medias aproximadas de 55 mmHg.

La frecuencia cardiaca fue otra de las variables a considerar la cual se encontró disminuida aún más a los quince minutos en el grupo bupivacaina con clonidina con una mínima de cincuenta y seis latidos por minuto, en un estudio realizado en el año 2000 por Amaranto et al en el cual la bradicardia con un valor de 40 latidos por minuto con dosis de clonidina a 1mcg/kg aunque este efecto bradicardizante variable de la clonidina con respecto a la dosis, quizás refleja la variabilidad en el tono simpático basal de los individuos de la muestra.

En cuanto a la saturación de O₂, no hubo cambio en ninguno de los dos grupos, a comparación de un estudio similar realizado por Amaranto et al., (2000) en pacientes sometidos a intervenciones de traumatología donde utilizó clonidina intratecal a dosis de 1–2 mcg/kg donde sí hubo diferencias estadísticamente significativas de acuerdo a la dosis y con respecto al momento, aunque en ningún caso la frecuencia respiratoria fue menor de 10 respiraciones por minuto.

CONCLUSIONES

La calidad del bloqueo neuroaxial con bupivacaina y clonidina presenta mejor analgesia en postoperatoria con menor requerimiento de analgésico intravenoso.

Se encontró que el uso de bupivacaina con clonidina en bloqueo neuroaxial en comparación del uso de bupivacaina con fentanilo tiene menor requerimiento de dosis de rescate de anestésico local por vía peridural; sin embargo, se requiere de más estudios recientes que puedan avalar dichos resultados.

Los efectos adversos de los opioides entre ellos el prurito se presentó mayormente en el grupo bupivacaina con fentanilo y que la bradicardia fue mayormente en el grupo de pacientes bupivacaina con clonidina, pero ninguno tuvo efecto perjudicial en los pacientes.

Los cambios como hemodinámicos como la disminución de presión arterial media se presentó mayormente en el grupo bupivacaina con clonidina a los quince minutos del inicio del bloqueo.

No se encontraron cambios en la saturación de O₂; sin embargo se notó un sesgo en el estudio ya que siempre se utiliza oxígeno por puntas nasales, desde la colocación de la sedación intravenosa que fue parte de la metodología de este estudio.

RECOMENDACIONES

Con la realización de más estudios de este tipo podemos obtener una mayor fuente de información acerca del uso de los alfa 2 agonistas en el bloqueo neuroaxial y no solo llevarlo a cabo en cirugías de ortopedia como en este protocolo de investigación si no también llevarlo a cabo en cirugía abdominal.

Otra de las recomendación seria que obteniendo una población más grande o en otro tipo de procedimientos quirúrgicos se pueden obtener más resultados que se pueden comparar con otros ya realizados inclusive con este mismo protocolo para dar un seguimiento.

Si realizamos un protocolo de seguimiento en el paciente de mayor a dos horas es decir a las veinticuatro horas podemos también valorar cual es la duración de su analgesia ya que ningún estudio de los revisados previamente valora el paciente a las veinticuatro horas.

LITERATURA CITADA

Agreta T. 2012. Intrathecal clonidine added to small-dose bupivacaine prolongs postoperative analgesia in patients undergoing transurethral surgery. Canadian Urological Association, 25-29.

Mario A, Coba F, 2000. Clonidina por via subaracnoidea en pacientes de traumatologia. Revista Colombiana de Anestesiologia, 9.

Baj B, Kiranpreet K, Dureja J, Hooda S, Taxak S, 2015 Intrathecal clonidine as an adjuvant to hyperbaric bupivacaina in patients undergoing surgeries under spinal anaesthesia: A randomized double blinded study. Journal of Dental and Medical Sciences, 69'73.

Constant I, y Gashi G, 1998. La adición de clonidina o fentanil a los anestésicos locales prolonga la duración de la analgesia quirúrgica tras el bloqueo solo tiro caudal en los niños. British Journal of anaesthesia , 132-140.

Diez, M. Eduardo Caldelas-Cuéllar, Mónica Sánchez Sánchez. 2013. Características epidemiológicas de pacientes adultos atendidos por fracturas en el Instituto Nacional de Rehabilitacion. Investigacion en Discapacidad, 2 (2), 51-54.

Dobrydnjov K, Thorn, P. Matthiesen, y H. Klockhoff, 2003. Clonidine Combined with Small-Dose Bupivacaine During Spinal Anesthesia for Inguinal Herniorrhaphy: A Randomized Double-Blinded Study. Anestesia y analgesia, 496-503.

Escobar J, Gamez C. 2011. Opiodes intratecales para el manejo del dolor agudo posquirurgico. Revista Chilena de anestesiologia, 283-291.

Ahmed F, Khandelwal M y Sharma M. 2017. A comparative study of the effect of clonidine, fentanyl and the combination of both as adjuvant to intrathecal bupivacaine for postoperative analgesia in total abdominal hysterectomy. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 103-106.

Galindo J. y Hernandez S. 2009. Tecnicas Regionales en traumatologia del miembro inferior en cirugia mayor ambulatoria. *Trauma Fundacion MAPFRE*, 20(2), 92-97.

Gomez, P. J y Reyes A. 2014. Opiáceos intratecales y depresión respiratoria: un mito en obstetricia. *Revista Colombiana de Anestesiologia*, 101-103.

Martinez L. y Gonzalez M. 2012. Clonidina intratecal para el alivio del dolor agudo postoperatorio. *Revista Brasileña de anestesiologia*, 50-58.

Ruiz-Martínez F, Cuéllar E y Sánchez M. 2001. Epidemiologia y resultados clinicos de las fracturas expuestas de la tibia. *Revista Mexicana de ortopedia*, 8.

Mugabure B. y Godínez R 2012. Actualizaciones en el manejo clinico de los opiodes en el dolor agudo postoperatorio. *Revista Sociedad Española del dolor*, 72-94.

Peyton C. 1994. Effects of intrathecal clonidine on duration of bupivacaine spinal anaesthesia, haemodynamics, and postoperative analgesia in patients undergoing knee arthroscopy. *Acta de Anestesiologia Escandinava*, 724-728.

Perez M. y Arellano M. 2002. Clonidina en bloqueo caudal para analgesia postoperatoria en pacientes pediatricos . *Revista mexicana de anestesiologia* , 263-267.

Polaiah C. 2015. The Effects of clonidine whit bupivacaine in spinal Anaesthesia to lower limb Orthopaedic surgery cases: A retrospective cohort study . Journal of Dental meical Sciences, 31-34.

Singh R. y Mary S. 2015. Effect of clonidine and/or fentanyl in combination with intrathecal bupivacaine for lower limb surgery. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology, 485-490.

Rebollo R. y Gonzales E. 2013. Bloqueo subaracnoideo: una tecnica para siempre. Revista mexicana de anestesiologia , 145-149.

Rhee G. y Patxi G. 2003. Intravenous clonidine prolongs bupivacaine spinal anesthesia. Acta de anestesiologia Escandinava, 463-707.

Salas G. y Fernandez A. 2015. Prevalencia de fracturas de cadera, fémur y rodilla en la Unidad Médica de alta especialidad Hospital de traumatologia y ortopedia Lomas Verdes del Instituto Mexicano del Seguro Social. Acta Ortopedica Mexicana, 13-20.

Sapate M. y Seth D. 2014. Evaluation of bupivacaine-clonidine combination for unilateral spinal anesthesia in lower limb below-knee orthopedic surgery . Saudi Journal of Anaesthesia, 384-387.

Sen J. y Joseph V. 2015. Response to low-dose intrathecal clonidine in septuagenarians undergoing sub-umbilical surgeries: A study. Saudi Journal of Anaesthesia, 142-147.

Thakur M. y Deepak S. 2013. Intrathecal clonidine as an adjuvant to hyperbaric bupivacaine in patients undergoing inguinal herniorrhaphy: A randomized double-blinded study. Journal of Anaesthesiology clinical pharmacology, 66-70.

Whizar V. y Torres J. 2015. Adrenergicos alfa 2 adrenergicos intratecales en analgesia y anestesia obstetrica. *Anestesia en Mexico*, 43-52.

Whizar V. y Robledo M. 2004. Polemicas en anestesia subaracnoidea. *Anestesia en Mexico*, 16(2), 109-123.

Whizar V. y Preciado S. 2014. Clonidina intratecal como coadyuvante en la anestesia espinal. ¿Hay alguna dosis mágica? *Anestesia en Mexico*, 28-41.

Lauretti G. y Morge J. 1999. Low dose intrathecal clonidine combined with sufentanil as analgesic agents during and after gynecological abdominal surgery. *Journal Clinical Anesthesiology* 2000, Vol. 12 paginas 357-362.

Yoganarasimha N, Raghavendra T, Amitha S, Shridhar K y Radha M. A. 2014. “Comparative study between intrathecal clonidine and neostigmine with intrathecal bupivacaine for lower abdominal surgeries”. *Indian Jorunal of Anaesthesiology*. 58:43-7.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado de anestesiología



SERVICIOS DE SALUD DE SONORA
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO “DR. ERNESTO RAMOS BOURS”
CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ANESTESIA



Nombre del Paciente _____ Exp clínico _____

Testifico que el Sr. Dr. _____

Me ha proporcionado la siguiente información:

La **ANESTESIA GENERAL**: Nos permite realizar la cirugía y/o algún procedimiento sin dolor, suprimiendo la conciencia mediante la administración de medicamentos por vía intravenosa, inhalatoria o combinados. Siempre que se administra anestesia general el paciente contara con una línea intravenosa (iv) permeable (suero); y se administrara oxígeno suplementario por medio de mascarilla o por un tubo endotraqueal.

La **ANESTESIA LOCAL Y/O REGIONAL**: Tiene como objetivo la interrupción de la transmisión del dolor de los nervios periféricos implicados en la zona quirúrgica, mediante la inyección de un medicamento anestésico en la zona donde se operara (local) o en el espacio epidural o intrarraquídeo por la espalda (regional) a través de una aguja o catéter colocado en dicho espacio. En determinadas ocasiones, esta técnica permite al paciente estar despierto, evitando algunas de las molestias derivadas de la anestesia general.

Todo acto anestésico – quirúrgico lleva implícito la posibilidad de complicaciones menores o mayores que pueden requerir tratamiento complementarios médicos o quirúrgicos que ocasionalmente pudiera requerir el aumento de su estancia hospitalaria. Dichas complicaciones unas veces son derivadas directamente de la propia técnica anestésica pero otras dependerán del procedimiento quirúrgico, del estado previo del paciente y/o de los tratamientos que esté recibiendo o de posibles anomalías anatómicas, o por la utilización del equipo necesario. Es raro que ocurran y siempre somos muy cuidadosos tratando de evitar que se presenten, pero aún así, en ocasiones excepcionales si suceden. De acuerdo con la ley, nosotros debemos informarle acerca de estas posibles complicaciones.

Entre las complicaciones que pueden surgir en una Anestesia General se encuentran garganta inflamada, náuseas y/o vómito , dolor de cabeza, dientes fracturados, ronquera, somnolencia, dolores musculares, fatiga, cambios en la presión arterial, arritmias (latido irregular del corazón)paro cardiorrespiratorio, infarto, reacciones alérgicas, trombo embolismo, dificultad para administrarle oxígeno (obstrucción de la vía aérea, broncoespasmo), neumonitis por aspiración (aspiración de vomito), Insuficiencia renal, coma irreversible y hasta la muerte.

En una Anestesia local y/o Regional pueden surgir las siguientes complicaciones : cambios en la presión arterial, nauseas, vomito, cefaleas de menor o mayor intensidad, retención urinaria, toxicidad a los anestésicos, reacciones alérgicas, dolores de espalda, convulsiones ,infección hemorrágica local (hematomas), neuropatías, reacciones meníngeas, paro cardiorrespiratorio, coma irreversible y también la muerte.

Además debe saber que aún una vez realizada esta técnica anestésica local – regional puede ser necesario practicarle Anestesia General por motivos médicos o porque las molestias del paciente así lo requieren.

Manifiesto del paciente y/o representante legal:

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo y el medico que me ha atendido me ha permitido realizar las observaciones y condiciones que consideré necesarias, asimismo me ha aclarado todas las dudas que le he planteado. También comprendo que en cualquier momento sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora doy, siempre y cuando sea antes del procedimiento anestésico.

Por ello manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del manejo y tratamiento propuesto. Y en tales condiciones **DOY MI CONSENTIMIENTO** para que se me administre la **ANESTESIA** que es más conveniente según lo acordado en este escrito.

Hermsillo, Sonora a ____ de _____ del 2017

Nombre y Firma del MEDICO ANESTESIOLOGO

Nombre y Firma del PACIENTE Y/O REPRESENTANTE LEGAL

Nombre del Testigo

Firma del Testigo



Anexo 2. Consentimiento informado del protocolo de investigación

Consentimiento informado para protocolo de investigación

Calidad del bloqueo neuroaxial con bupivacaina-clonidina como coadyuvante versus bupivacaina-fentanilo en cirugía ortopédica de miembro inferior

A través de este documento queremos hacerle una invitación a participar voluntariamente en un estudio de investigación clínica. Tiene como objetivo **valorar la calidad del bloqueo neuroaxial con bupivacaina con clonidina como coadyuvante versus bupivacaina con fentanilo en cirugía ortopédica de miembro inferior.**

Antes de que usted acepte participar en este estudio, se le presenta este documento de nombre “Consentimiento informado”, que tiene como objetivo comunicarle de los objetivos y beneficios para que usted pueda tomar una decisión informada.

El consentimiento informado le proporciona información sobre el estudio al que se le está invitando a participar, por ello es de suma importancia que lo lea cuidadosamente antes de tomar alguna decisión y si usted lo desea, puede comentarlo con quien lo desee, si usted tiene preguntas puede hacerlas directamente a su médico tratante o al personal del estudio quienes le ayudaran a resolver cualquier inquietud.

Propósito del Estudio

Valorar la calidad del bloqueo neuroaxial con bupivacaina-clonidina como coadyuvante versus bupivacaina-fentanilo en cirugía ortopédica de miembro inferior, y con ello evaluar la analgesia postoperatoria, disminuir las dosis subsecuentes del anestésico local por vía epidural y valorar los cambios en la presión arterial frecuencias cardiaca y saturación de oxígeno.

Su participación en este estudio es absolutamente voluntaria por lo que si no se encuentra cómodo con su participación por cualquier motivo puede negarse a intervenir sin que esto genere alguna consideración especial hacia su persona.

Hermosillo Sonora a ___ de _____ 2017



Anexo 3. Formato de recolección de datos

FORMATO DE CAPTURA DE DATOS

CALIDAD DEL BLOQUEO NEUROAXIAL CON BUPIVACAINA-CLONIDINA COMO COADYUVANTE VERSUS BUPIVACAINA-FENTANILO EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA DE MIEMBRO INFERIOR.

1. Datos del paciente

Edad: _____ Sexo: _____ Diagnóstico: _____ ASA: _____

Cirugía Programada: _____ Hora inicio anestesia: _____

2. Premedicación: Midazolam 1.5 mg IV, Fentanilo 1 mcg /kg, Ketorolaco 60 mg IV.

3. Captura de Signos Vitales:

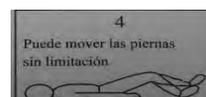
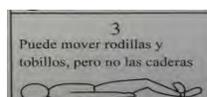
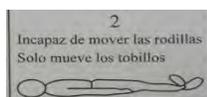
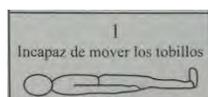
	Ingreso	5 minutos	15 minutos	30 minutos	1 hora	2 hrs
TA						
FC						
Sat O ₂						

4. Seleccione con una X el bloqueo subaracnoideo que realizo de acuerdo al grupo:

GRUPO BC: Bupivacaina 12.5 mg más más 75 mcg clonidina SA

GRUPO BF: Bupivacaina 12.5 mg más fentanilo 25 mcg SA

5. Marque con una X el grado de bloqueo motor y sensitivo escala de Bromage a las 2 horas posterior al bloqueo.



6. Anote la hora de la primer anestésico local vía catéter peridural: _____

7. Valorar EVA en sala de recuperación.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

8. Necesito dosis de analgésico intravenoso: SÍ NO

9. Presento algún efecto adverso: SÍ NO

10. Nausea Vomito Prurito Otro



SSS-HGE-DEI-CI-2017.25

Hermosillo, Sonora a 31 de enero de 2017

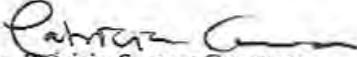
Asunto: Dictamen de Protocolo

Pamela Rodríguez Ambríz
Médico Residente de Anestesiología.-

Por medio de la presente en relación a su protocolo de investigación con registro 2017.25, titulado: **"Calidad del Bloqueo neuroaxial con bupivacaina-clonidina como coadyuvante versus bupivacaina-fentanila en cirugía ortopédica de miembros inferiores"**. Se le comunica que el Comité de Investigación llegó al siguiente Dictamen: Aprobado.

Así mismo deberá atender las observaciones que se describen en la Hoja de Evaluación anexa. Sin otro particular por el momento quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración, reciba saludos cordiales.

Atentamente


Lic. Patricia Camou Guerrero
Secretaria del Comité de Investigación y
Coordinadora de Comisiones de Enseñanza

C. c. p. Archivo del Comité de Investigación

HGE-CI

Bld. Luis Encinas Johnson 9007 Colonia San Benito
Tel. (662) 259 2534 C.P. 83190, Hermosillo, Sonora
investigacion.hge@gmail.com