



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PETRÓLEOS MEXICANOS
HOSPITAL CENTRAL NORTE
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA.

**“EFICIENCIA DE ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BLOQUEO DEL NERVI
FEMORAL GUIADO CON ULTRASONIDO Y NEUROESTIMULACION VS ANALGESIA INTRAVENOSA PARA CIRUGIA DE RODILLA EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETROLEOS MEXICANOS”**

TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER LA TITULACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA

**PRESENTA
DRA. ARIANNA COVARRUBIAS CASTRO**

ASESORES

DR. ARTURO SILVA JIMENEZ, JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

DR. HECTOR SANTILLAN PAREDES MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

DRA. NANCY FABIOLA ESCOBAR ESCOBAR MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

DR. RAMÓN TOMAS MARTINEZ SEGURA MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

DR. GABRIEL OLVERA MORALES MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

MEXICO D. F. FEBRERO 2015



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.

DR. CARLOS ARAIZA CASILLAS
DIRECTOR HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETROLEOS MEXICANOS

DRA. GUADALUPE GRISELDA MUZQUIZ BARRERA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE
PETRÓLEOS MEXICANOS

DR. ARTURO SILVA JIMENEZ
JEFE DE SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA Y MAESTRO TITULAR DE
ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS

DR. RAMON TOMAS MARTINEZ SEGURA
PROFESOR ADJUNTO DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL
CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ASESOR DE TESIS

DRA. NANCY FABIOLA ESCOBAR ESCOBAR
PROFESOR ADJUNTO DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL
CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ASESOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES

Por creer en mis sueños y siempre estar a mi lado a pesar de la distancia, por su apoyo incondicional; por no cortar mis alas y siempre darme la fortaleza e impulsarme para seguir adelante. Por sus brazos abiertos en todo momento.

A MIS HERMANAS

Por conocer todas mis facetas, miedos, alegrías, ilusiones, enojos, locuras; ser mis cómplices y confidentes, mi paño de lágrimas y además compartir los momentos más felices y más tristes, siempre con ese amor que aunque no se diga, se siente en lo más profundo del alma.

A MIS MAESTROS

Por enseñarme que la Anestesiología no es solo una rama de la medicina, sino que es una forma de conducirse en la vida, con respeto por lo que hacemos. Gracias por sus consejos, paciencia, por compartir su experiencia, y sobre todo: Gracias por enseñarme a cuidar lo más importante que tenemos, la vida humana.

GRACIAS A TI... Por llenar de ilusión mi vida. Por tu abrazo que convierte la tormenta en calma. Por compartir los buenos y no tan buenos momentos y siempre estar para dibujar una sonrisa. Por ser parte importante en esta etapa, por tu apoyo incondicional.

TITULO DE INVESTIGACIÓN

“EFICIENCIA DE ANALGESIA EN POSTOPERATORIA CON BLOQUEO DEL NERVIO FEMORAL GUIADO CON ULTRASONIDO Y NEUROESTIMULACION VS ANALGESIA INTRAVENOSA PARA CIRUGIA DE RODILLA EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX”

INVESTIGADOR RESPONSABLE

DRA ARIANNA COVARRUBIAS CASTRO

MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PETRÓLEOS MEXICANOS

ASESORES DE TESIS

DR. ARTURO SILVA JIMENEZ JEFE DEL SERVICIO Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. HECTOR SANTILLAN PAREDES MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

DRA. NANCY FABIOLA ESCOBAR ESCOBAR MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

DR. RAMÓN TOMAS MARTINEZ SEGURA MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

DR. GABRIEL OLVERA MORALES MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGIA EN EL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

INDICE

<i>Portada</i>	1
<i>Autoridades</i>	2
<i>Agradecimientos</i>	3
<i>Título</i>	4
<i>Índice</i>	5
<i>Antecedentes</i>	7
<i>Introducción</i>	7
<i>Bloqueo de nervio femoral</i>	8
<i>Bloqueo de nervio femoral con ultrasonido</i>	13
<i>Neuroestimulación en bloqueo de nervio femoral</i>	15
<i>Planteamiento del problema</i>	16
<i>Justificación</i>	16
<i>Hipótesis</i>	17
<i>Hipótesis general</i>	17
<i>Hipótesis nula</i>	17
<i>Objetivos</i>	17
<i>Objetivo general</i>	17
<i>Objetivos específicos</i>	17
<i>Metodología</i>	18
<i>Tipo de estudio</i>	18
<i>Área geográfica</i>	18
<i>Tiempo</i>	18
<i>Cronograma de actividades</i>	18
<i>Operacionalización de variables</i>	18
<i>Definición de Universo de trabajo</i>	19

<i>Criterios de inclusión</i>	19
<i>Criterios de exclusión</i>	20
<i>Criterios de eliminación</i>	20
<i>Metodología de aleatorización</i>	20
<i>Instrumento de trabajo</i>	20
<i>Desarrollo del proyecto</i>	21
<i>Límite de tiempo y espacio</i>	22
<i>Consideraciones éticas</i>	22
<i>Tamaño de la muestra</i>	23
<i>Diseño de análisis</i>	23
<i>Desglose de recursos humanos y técnicos requeridos</i>	23
<i>Análisis estadístico y Resultados</i>	25
<i>Tablas y gráficas</i>	25
<i>Discusión</i>	31
<i>Interpretación de resultados</i>	32
<i>Conclusiones</i>	34
<i>Anexo 1. Consentimiento informado</i>	35
<i>Anexo 2. Cédula de recolección de datos</i>	36
<i>Referencias bibliográficas</i>	37

1. ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCION

El dolor postoperatorio es una variante del dolor agudo; de los peor tratados, puede durar horas o días, produce ansiedad, angustia, efectos deletéreos en área respiratoria, cardiovascular y sistema neuroendocrino lo que es muy importante en la morbi-mortalidad postoperatoria.

En anestesiología el empleo de medicamentos analgésicos que trabajan en diferentes sitios y/o técnicas invasivas con bloqueos de campo o bloqueos periféricos, administrados antes de que inicie el estímulo nociceptivo es primordial para Evitar la sensibilización central y periférica producida por la lesión quirúrgica, Disminuir la hiperactividad de los nociceptores y Evitar la amplificación del mensaje nociceptivo.

Analgesia postoperatoria

El objetivo es brindar una mejor calidad de atención hospitalaria al paciente, con adecuado tratamiento y por ende recuperación postoperatoria rápida. Debe ser Precoz y eficaz, manteniéndose los días necesarios, de acuerdo al tipo de cirugía y al umbral doloroso de cada paciente. Debe realizarse en todos los periodos: inmediato, mediano y tardío.

La evaluación del dolor se debe realizar de una manera objetiva dentro de las que se encuentra la escala visual análoga. (18)

Fármacos utilizados

AINE

Ejercen efectos antiinflamatorios y analgésicos, así como efectos indeseables a través de la inhibición de la enzima ciclooxigenasa que convierte al ácido araquidónico en prostaglandinas y tromboxanos, que ejercen funciones fisiológicas imprescindibles para la integridad de la mucosa gástrica y homeostasis de los fluidos y electrolitos, y pueden ocasionar efectos deletéreos. Bloquean la sensibilización y activación de las fibras nerviosas periféricas, disminuyendo el número de impulsos hacia el sistema nervioso central.

Ventajas: Útiles en dolores de leve a moderada intensidad, Se pueden dar simultáneamente con Opioides, Bajo costo.

Desventajas: Efecto techo, Pueden producir trastornos gástricos y renales e incrementar el riesgo de sangrado.

Paracetamol

Fármaco con escasa actividad antiinflamatoria con propiedades analgésicas. Presentaciones oral, rectal e intravenosa. La coadministración de paracetamol con AINE proporciona un sinergismo analgésico, por diferentes mecanismos de acción, inhibe la liberación de prostaglandinas a nivel del cordón espinal y efectos sobre los mecanismos serotoninérgicos para inhibición del dolor. Por otra parte ambos reducen la producción del óxido nítrico en el SNC.

Opioides débiles

Constituyen la piedra angular para el tratamiento del dolor agudo postoperatorio, especialmente dolor moderado a severo. De acuerdo a la intensidad del dolor tenemos los opioides débiles, para el tratamiento del dolor moderado: codeína, dextropropoxifeno, tramadol, nalbufina, butorfanol y buprenorfina. Estos fármacos tienen efecto techo, también pueden producir efecto flash, lo cual podríamos definir como una sensación agradable de bienestar, que puede conducir a la administración del medicamento para fines no analgésicos.

Anestésicos locales

Los más utilizados son las amidas como la bupivacaína, levobupivacaína y ropivacaína. Su mecanismo de acción es la inhibición de la transmisión nerviosa por bloqueo de los canales del Na⁺.

Su uso más frecuente se realiza en bloqueos de plexos, infiltración de campo, epidurales. Son de gran valor en la analgesia preventiva.

La combinación de los fármacos, tiene la ventaja de que las dosis de medicamentos son bajas lo cual nos ayuda a disminuir los efectos colaterales de ambos. (19)

Tipos de analgesia postoperatoria combinada

- Utilización de AINE y técnicas de analgesia regional (bloqueos nerviosos periféricos y de plexos)
- Opioides vía endovenosa con sistemas de PCA (analgesia controlada por el paciente), la cual puede ser empleada en previo entrenamiento del paciente más AINE y/o bloqueos.
- Epidurales continuas con bombas de infusión o bolos más AINE
- AINE y opioides e.v.
- Epidurales donde se combinan anestésicos locales y adyuvantes como opioides, bloqueantes de los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), benzodiazepinas, agonistas alfa 2 adrenérgicos entre otros.
- Infiltración de campo con anestésicos locales más AINE y/o opioides.

La combinación de dos o más fármacos y/o métodos analgésicos, con el fin de potenciar la analgesia y disminuir los efectos colaterales. (18)

1.2 BLOQUEO DE NERVIIO FEMORAL

El bloqueo del nervio femoral (crural) se considera como una de las técnicas básicas de bloqueo nervioso, porque es relativamente sencillo, conlleva un riesgo bajo de complicaciones y resulta en un elevado índice de éxitos. Aplicado solo, es el idóneo para intervenciones quirúrgicas de la cara anterior del muslo y para el manejo del dolor posoperatorio luego de la cirugía de fémur y rodilla, pero combinado con un bloqueo ciático, es posible anestésiar casi toda extremidad inferior, desde medio muslo. (12)

El bloqueo del nervio femoral sólo, es ideal para las intervenciones quirúrgicas de la cara anterior del muslo y para operaciones superficiales de la cara medial de la pierna, por

debajo de la rodilla, por ejemplo, reparación del tendón del cuádriceps o biopsia del músculo cuádriceps, decorticación de la vena safena larga y manejo del dolor postoperatorio después de una cirugía del fémur y la rodilla. El bloqueo del nervio femoral mejora significativamente la analgesia después de una operación de la rodilla durante las primeras 8 a 12 horas. No obstante, cuando se combina con un bloqueo ciático o poplíteo, proporciona anestesia para cirugías de toda la parte baja de la pierna o el tobillo. (12)

Técnica continua.

La principal indicación del bloqueo continuo del nervio femoral es el manejo del dolor derivado de una cirugía mayor del fémur o la rodilla. Por otra parte, comparado con una técnica de dosis única o con un placebo, reduce de manera significativa el consumo postoperatorio de morfina luego del remplazo total de la cadera. Para esta aplicación, la técnica es tan eficiente como la analgesia controlada por el paciente (PCA) por vía intravenosa (IV) con morfina o como la analgesia epidural controlada por el paciente, con menos problemas técnicos y menos efectos secundarios.

El bloqueo continuo del nervio femoral proporciona excelente analgesia a sujetos con fracturas de la diáfisis o el cuello femoral, y como es relativamente sencillo es ideal para la analgesia en la sala de urgencias, además de que facilita exámenes físicos y radiográficos y manipulaciones del fémur o la cadera en caso de fractura.

Después de una cirugía mayor de rodilla, el bloqueo continuo del nervio femoral alivia el dolor mejor que los opioides administrados por vía parenteral (PCA, IV, intramusculares) o que la analgesia intraarticular. Para intervenciones quirúrgicas de la rodilla, este bloqueo es tan eficaz como el bloqueo continuo del plexo lumbar o la analgesia epidural continua, pero con menor riesgo de complicaciones. Como esta técnica acelera la rehabilitación posoperatoria, a diferencia de la PCA IV con morfina, y da lugar a menos efectos secundarios que la analgesia epidural, el bloqueo continuo del nervio femoral es quizá la mejor técnica analgésica luego de una artroplastia de rodilla.

Contraindicaciones.

Las contraindicaciones relativas del bloqueo del nervio femoral podrían ser intervención quirúrgica ilioinguinal previa (injerto vascular femoral, trasplante renal), así como ganglios linfáticos crecidos o tumor inguinal de tamaño considerable, infección local o peritoneal y neuropatía femoral preexistente. (13)

Anatomía.

El nervio femoral es el de mayor tamaño del plexo lumbar y lo forman las divisiones dorsales de las ramas anteriores de los nervios espinales L2, L3 y L4. Surge en el borde lateral del músculo psoas, aproximadamente en la unión de los tercios medio e inferior del mismo. A lo largo de su trayectoria hacia el muslo, se mantienen en planos profundos respecto de la fascia iliaca y entra en el muslo en posición posterior respecto del ligamento inguinal, donde se encuentra en posición inmediatamente lateral y un poco posterior respecto a la arteria femoral. En este nivel se encuentra en planos profundos respecto de la fascia lata. A medida que se acerca al muslo, se divide en ramas anteriores y posteriores. Localizadas por arriba de la fascia iliaca, las ramas anteriores inervan a los

músculos sartorio y pectíneo, así como a la piel de la cara anterior y la medial del muslo. Las ramas posteriores se localizan bajo la fascia iliaca, inervan al músculo cuádriceps y la articulación de la rodilla y emiten el nervio safeno, el cual inerva la piel de la cara medial de la pierna, debajo de la articulación de la rodilla.

Puntos de referencia.

Los puntos de referencia que permiten determinar el sitio de introducción de la aguja son el ligamento y el pliegue inguinales y la arteria femoral.

Técnica de bloqueo.

El paciente yace en posición supina con la extremidad ipsolateral colocada en abducción de 5 a 10 grados.

El sitio de inserción de la aguja está en el pliegue femoral, pero debajo del pliegue inguinal y en posición inmediatamente lateral (1cm) respecto del pulso de la arteria femoral.

Técnica de inyección única.

Después de desinfectar la piel, se infiltra anestésico local por vía subcutánea. En pacientes obesos, se retrae la parte baja del abdomen en dirección lateral para permitir el acceso al área inguinal. La aguja se conecta a un estimulador nervioso ajustado a una intensidad de corriente de 1.0 mA (0.1ms/2Hz) y se introduce en un ángulo de 45 grados respecto de la piel, en dirección cefálica. Se hace avanzar la aguja a través de la fascia lata (suele percibirse cierta pérdida de resistencia, pero no se confía en ella) hasta que se producen contracciones del músculo cuádriceps (p. Ej., Contracción espasmódica de los músculos relacionados con la rótula). A continuación se reduce de manera gradual la salida de corriente mientras se hace avanzar la aguja. La posición de esta última se juzga adecuada cuando se desencadenan espasmos de los músculos relacionados con la rótula a una intensidad de corriente de 0.2 a 0.5 mA. Luego de una prueba de aspiración con resultados negativos para sangre se inyectan de 15 a 20 ml de anestésico local. En un intento por acelerar el inicio y aumentar la seguridad de dicho bloqueo, a últimas fechas se ha recomendado una técnica de inyección múltiple, esto es, desencadenar un espasmo muscular de los vastos medial o interno, intermedio y lateral e inyectar anestésico local en cada rama del nervio. Comparado con el de una inyección única, el volumen de anestésico requerido para bloquear el nervio, y el tiempo de inicio de la anestesia, se redujeron significativamente. Sin embargo 14% de los pacientes informó parestesia y 28% molestias se aplicaba el bloqueo, de modo que se necesitan más datos y mejores técnicas de vigilancia de la inyección antes de que pueda recomendarse ampliamente esta vía de acceso para el bloqueo femoral. (12)

Técnica continua.

Es similar a la técnica de inyección única. Después de atravesar la fascia lata, se hace avanzar la aguja para desencadenar espasmos de los músculos relacionados con la rótula con una corriente de 0.2 a 0.5 mA (0.1ms). A continuación, se introduce el catéter hasta que rebasa la punta de la aguja o del introductor de 5 a 10 cm. Se fija en su sitio con un punto de sutura, con formación de túnel o con un apósito. Luego de una prueba de

aspiración con resultados negativo para sangre, se inyecta una dosis en bolo de 20 ml de anestésico local diluido.

Elección de anestésico local.

La elección del tipo de anestésico local y la concentración depende de que se trate de anestesia quirúrgica o para el manejo del dolor. En el siguiente cuadro se presentan ejemplos de tiempos de inicio y duración media tanto de anestesia como de analgesia de diferentes tipos y concentraciones de solución de anestésico local.

	INICIO	ANESTESIA (horas)	ANALGESIA (horas)
Lidocaína al 2%	10 a 20	2 a 5	3 a 8
Ropivacaína al 0.5%	15 a 30	4 a 8	5 a 12
Ropivacaina al 0.75%	10 a 15	5 a 10	6 a 24
Bupivacaina al 0.5%	15 a 30	5 a 15	8 a 30

Manejo perioperatorio de bloqueos del nervio femoral

La práctica del bloqueo del nervio femoral se relaciona con menos molestias para el paciente porque la aguja sólo atraviesa la piel y el tejido adiposo de la región inguinal, si bien es necesario premedicar a los pacientes tanto como lo soliciten. El bloqueo del nervio femoral se relaciona con debilidad del cuádriceps mientras dura el bloqueo del músculo. La extensión de la rodilla y, por lo tanto, la carga de peso sobre el lado bloqueado resultan afectadas, lo cual debe explicarse con claridad al paciente a fin de evitar caídas.(13)

Kim y colaboradores enfocaron su estudio a la analgesia multimodal pues comparan el bloqueo del nervio de canal aductor versus bloqueo del nervio femoral, comoparando con dinamómetro la fuerza del cuádriceps en el postoperatorio inmediato, donde los paciente con bloqueo del canal abductor recuperan la fuerza antes que los pacientes con bloqueo del nervio femoral, en tiempo no significativo estadísticamente, sin embargo todos los pacientes con bloqueo de nervio femoral tuvieron mejor del control que los pacientes controlados con analgesia epidural continua y los pacientes con analgesia controlada con el paciente, disminuyendo el uso de analgesia intravenosa, y acorta estancia intrahospitalaria al compararla contra la analgesia controlada por el paciente (1)

Anns y colaboradores realizaron un estudio en donde compararon en el bloqueo del nervio femoral los distintos tipos de respuesta, respuesta de sartorio contra respuesta de cuádriceps, aunque se sabe que históricamente para el nervio femoral se toma como respuesta a la contracción de cuádriceps, Reportaron que no existió diferencia en la calidad del bloqueo tanto motor como sensitivo a los 30 minutos. Lo explican por lo contigüidad del nervio femoral y sus distintas ramas motoras., con un volumen de 20 ml bañas por completo el nervio femoral, asegurando el éxito clínico del bloqueo. (5)

Comparando el bloqueo del nervio femoral contra el bloqueo del nervio obturador en el control del dolor postoperatorio, al reposo y a la movilización, hay diferencia con respecto al dolor en reposo y a la movilización en área de recuperación, dando al bloqueo del nervio femoral mejor control del dolor (9)

En cuestión del bloqueo continuo de nervio femoral, NO se encuentra evidencia de que la concentración del anestésico local y el volumen influyan en las características del bloqueo, lo que sugiere que la dosis del anestésico local (masa) es el principal determinante de los efectos de la infusión perineural. (3)

Si se agrega bloqueo con dosis única o con dosis continua en nervio ciático, comparado con la analgesia controlada por el paciente con bloqueo continuo de nervio femoral o dosis única, hay mayor control del dolor en pacientes sometidos a artroplastia de rodilla: siendo a concentraciones analgésicas no se aumentan los días de intrahospitalaria. (4)

Para la reparación del ligamento cruzado anterior, bajo anestesia regional, con bloqueo del nervio ciático dosis única, además de bloqueo de nervio femoral con uso de catéter estimulante en un grupo de pacientes contra uso de catéter no estimulante, se reporta ventaja en cuanto al inicio con mayor rapidez del bloqueo con el uso de catéter estimulante, además de disminución en las dosis adicionales de analgésicos locales y de analgésicos postoperatorios (10)

Entre los distintos anestésicos locales utilizados para la anestesia regional, no hay alguno que se recomienda como el de elección, sin embargo, en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla, con anestesia regional con bloqueo de nervio ciático más bloqueo de nervio femoral, utilizados a la misma concentración y volumen, se demuestra tiempo de bloqueo motor menor con el uso de ropivacaína, sin diferencia con respecto al control del dolor y/o utilización de morfina. (11)

Al utilizar mezclas de anestésico local de larga duración (bupivacaína, ropivacaína) en combinación con lidocaína/ epinefrina, se registra mejora en el tiempo de inicio del bloqueo motor y sensitivo, con recuperación de la movilidad más rápida comparados con anestésicos locales únicos, sin embargo no hay diferencia clínica de importancia en cuanto a la prolongación del control satisfactorio del dolor ni en la presencia de efectos adversos. (8)

Complicaciones y como evitarlas

Las complicaciones del bloqueo del nervio femoral son relativamente raras y pueden incluir punción vascular: hasta en 6% cuando se usa técnica habitual con puntos de referencia, compresión del nervio femoral por un hematoma, difusión de la solución de anestésico local hacia el espacio epidural con el respectivo bloqueo epidural, rotura de catéter, lesión nerviosa y disestesia femoral (incidencia de 0.25%), las cuales se reportan en un número excepcional con la combinación de ultrasonido. (12)

1.3 BLOQUEO DE NERVIOS FEMORALES CON ULTRASONIDO

El nervio femoral desciende por el grueso del músculo psoas mayor emergiendo por su borde externo y descendiendo entre los músculos psoas e ilíaco, dirigiéndose caudalmente hacia el ligamento inguinal

A su paso bajo el ligamento inguinal, el nervio femoral se sitúa bajo la fascia ilíaca y queda separado del paquete vascular femoral por el arco iliopectíneo. Inmediatamente tras su paso bajo el ligamento inguinal, el nervio femoral se divide en 7 ramos distribuidos en 2 planos:

- Plano superficial. Da lugar a las siguientes ramas:
 - N. cutáneo anterior lateral. Inerva el músculo sartorio y piel anterolateral de muslo y rodilla.
 - N. cutáneo anterior medial. Inerva el músculo pectíneo, la articulación coxofemoral y piel anteromedial del muslo.

Plano profundo. Compuesto por las siguientes ramas:

- Nervio safeno. Es un nervio sensitivo puro, inerva la cara medial del muslo y pierna, llegando hasta el maléolo tibial y parte medial del pie. El nervio desciende por el muslo junto con el fascículo para el vasto medial, y por debajo de la rodilla se sitúa junto a la vena safena mayor.
- Nervio para el músculo cuádriceps. Da lugar a varios fascículos para los músculos recto anterior, vasto lateral, vasto intermedio y vasto medial.

El bloqueo a nivel inguinal (paravascular o iliofascial) del nervio femoral es un bloqueo troncular, que a veces (por difusión bajo la fascia ilíaca) y, de forma imprevisible, puede englobar además al nervio obturador y/o al nervio femorolateral (“2 en 1” ó “3 en 1”). (14)

Sonoanatomía

La sonda plana de 10-15 MHz y una penetración en torno a 4 cm es adecuada para este bloqueo. Para la obtención de la imagen ecográfica del nervio femoral a nivel inguinal coloque la sonda en un eje transversal al recorrido longitudinal del nervio femoral, situándola sobre una línea imaginaria que une la espina ilíaca anterosuperior con la sínfisis del pubis.

La “estructura guía” a localizar es la arteria femoral (hemos de ver una única arteria femoral, la común, si vemos dos es que ya se ha dividido en superficial y profunda y colocaremos un poco más proximalmente la sonda pues la arteria femoral común es la mejor indicadora del nervio femoral). Ésta aparece como una estructura oval hipocóica y pulsátil. Lateralmente a la arteria femoral se encuentra el nervio femoral, adoptando una forma triangular en la sección transversal y es fácilmente identificable por ser una estructura hiperecónica (suele verse como una agrupación de sus distintas ramas en las que ya está dividido desde el nivel subinguinal, con pequeñas imágenes hipocóicas circulares separadas por bandas hiperecónicas). Hay que tener en cuenta que, debido a la anisotropía, pequeñas angulaciones de la sonda variarán el aspecto

sonográfico de las estructuras a identificar, por lo que probaremos distintos ángulos sutilmente hasta conseguir la mejor imagen e identificación.

De esta forma y de un modo didáctico, la imagen obtenida puede dividirse en tres zonas

Zona superior. De superficial a profundo formada por la piel, tejido celular subcutáneo, fascia lata y músculo sartorio (dependiendo de la altura de la sección) y fascia ilíaca.

Zona media. A unos 1,5-3 cm de profundidad desde la piel (variable dependiendo del panículo adiposo). Ocupada por el paquete vásculo-nervioso femoral, formado de medial a lateral por los linfáticos (hipoecoicos), vena femoral (hipoecoica y fácilmente compresible con la presión de la sonda, en ocasiones medialmente puede verse la vena safena mayor), arteria femoral (hipoecoica, pulsátil y no compresible) y el nervio femoral (hiperecoico, con aspecto “fascicular” y separado del resto de estructuras por el arco iliopectíneo). El paquete está flanqueado por masas musculares, internamente el músculo pectíneo, externamente el psoas iliaco.

Zona inferior. Ocupada por la masa del músculo psoas iliaco y cuádriceps femoral. (15)

Realización de la técnica

Para la realización de este bloqueo es necesario que el paciente se encuentre en decúbito supino, con la extremidad a bloquear en extensión y ligera rotación externa. El anestesiólogo se coloca de pie en el mismo lado del miembro a bloquear.

Una vez obtenida la mejor imagen del nervio con un corte transversal de éste e identificadas todas las estructuras con seguridad, podemos realizar la punción accediendo con la aguja desde el borde más externo de la sonda (e imagen), en sentido longitudinal a ésta.

Aconsejamos este acceso por visualizar la aguja en todo su trayecto, identificando bien la punta y siendo menor el riesgo de punción vascular.

Cuanto menor sea la angulación de la aguja y más paralela sea su trayecto a la superficie de la sonda, mejor se identificará.

El acceso transversal, centrando el nervio en la imagen y accediendo con la aguja por el borde inferior de la sonda, en su punto central, también es óptimo y seguro dada la cercanía de las estructuras a la piel.

Es importante asegurarse mediante la visión directa de que el anestésico infiltrado no quede por encima de la fascia ilíaca o en el compartimento vascular por encima de la cinta iliopectínea.

Intentaremos que el anestésico rodee totalmente al nervio (a veces apreciaremos imagen de separación e infiltración del anestésico entre los distintos ramos en los que ya se ha dividido el nervio femoral) reposicionando la aguja (retirando la aguja y volviendo a aproximarse bajo visión directa ecográfica, sin realizar nueva punción cutánea, y previa aspiración antes de infiltrar) si ello es necesario.

Clásicamente, los volúmenes a administrar eran unos 40 ml (para intentar el bloqueo “3 en 1”, del nervio femoral, femorocutáneo lateral y obturador, excepcionalmente conseguido) o hasta 15 ml si pretendemos sólo el bloqueo

del nervio femoral. Con visión directa de una correcta distribución del anestésico volúmenes menores serán igual de efectivos.

Este abordaje es óptimo para la colocación de catéteres para infusión continua perineurales en el nervio femoral o en el compartimento iliofascial. (16)

1.4 NEUROESTIMULACION EN BLOQUEO DE NERVIO FEMORAL

Conseguiremos con la menor estimulación posible (deseable < 0,5 mAmp) la contracción de los vastos y recto femoral con el ascenso patelar (componente profundo). Si aparece la contracción del sartorio (componente superficial) no suele ser válido por indicar una posición de la aguja demasiado superficial. La contracción del vasto lateral indica posición lateral de la aguja, y posición medial si la contracción es del vasto medial o pectíneo.

Indicaciones

Fundamentalmente para:

Fractura de fémur, cirugía de rodilla.

- Analgesia pre y postquirúrgica (catéter con perfusión continua/PCA) de fractura de fémur, cirugía de rodilla, cadera, heridas/procedimientos sobre partes blandas del muslo o zona de la pierna y pie inervada por el safeno.
- Combinado con bloqueo del nervio ciático (junto con el cutáneo femoral posterior y fémoro cutáneo lateral y opcionalmente obturador) se consigue anestesia de toda la pierna.

Complicaciones

Considerar cuidadosamente este bloqueo (y siempre con control ecográfico) si hay prótesis vascular en la región femoral (riesgo de daño de la prótesis). La principal complicación es la inyección intravascular inadvertida (17)

Con respecto a la respuesta que debe de obtenerse con la neuroestimulación, comparando la respuesta que se obtiene del musculo cuádriceps contra la respuesta del musculo sartorio, se define mayor grado de éxito en el bloqueo de nervio femoral en los pacientes con respuesta basada en el músculo cuádriceps. (5)

El uso de ultrasonido comparado con ultrasonido y neuroestimulación, reporta mayor especificidad en la administración del bloqueo, con disminución en el uso de morfina en el postoperatorio de 24 horas. (7)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pregunta de investigación

¿Cuál método será más eficiente para la analgesia operatoria de cirugía de rodilla: El bloqueo del nervio femoral guiado con ultrasonido y neuroestimulación ó la analgesia intravenosa con horario, en pacientes del Hospital Central Norte de Pemex en el periodo comprendido del 01 de Julio al 31 de Diciembre de 2014?

3. JUSTIFICACION

ANALGESIA POSTOPERATORIA SATISFACTORIA: En la práctica diaria de la anestesiología, con el uso continuo de la anestesia regional y la prolongación de la analgesia postoperatoria, tanto en el área de recuperación postanestésica, como en postoperatorio mediato e inmediato, es un pilar primordial en el manejo integral del paciente, siendo fundamentales para una adecuada evolución, pues es el primer día del postquirúrgico donde las puntuaciones en evaluaciones analgésicas son mas altas, debido a factores inflamatorios y control analgésico dictaminado por horario, dando horas donde la concentración analgésica cae del margen terapéutico, por lo que se presenta dolor, sobre todo en cirugías cruentas y prolongadas, por lo anterior, el adecuado control de dolor brinda bienestar al paciente y además ayuda en la recuperación postquirúrgica y con ello el tiempo de estancia hospitalaria.

DISMINUCIÓN DE EFECTOS ADVERSOS: Los efectos adversos o deletéreos causados por la multifarmacia analgésica requerida para el control del dolor de moderado a severo, en las cirugías cruentas, son importantes y en distintos órganos y sistemas, por lo que con la aplicación del bloqueo se pretende la disminución del número de fármacos utilizados y por ende sus efectos adversos.

MAYOR SEGURDIAD EN PROCEDIMIENTOS: La aplicación de tecnología en todas las ramas de la medicina da mayor seguridad, exactitud y precisión en todos los procedimientos invasivos y con ello menor riesgo de complicaciones.

ACADÉMICA: Para obtener la titulación en la especialidad de anestesiología.

CIENTÍFICA: Estudiar la eficiencia del procedimiento y el rango de tiempo que nos proporciona analgesia satisfactoria en pacientes sometidos a cirugías de rodilla, desde mínima invasión hasta cirugías cruentas y dolorosas, con mayor especificidad y disminución de concentración y volumen de anestésicos locales.

ECONÓMICA: Para el bloqueo de nervio periférico (femoral) el fármaco utilizado es un anestésico local que es de menor costo que los múltiples fármacos utilizados de manera combinada para la analgesia intravenosa. Con el procedimiento se busca disminución del número de analgésicos utilizados en el postoperatorio, siempre manteniendo analgesia satisfactoria en el paciente.

4. HIPOTESIS

4.1 HIPOTESIS GENERAL

El bloqueo de nervio femoral, guiado con ultrasonido y neuroestimulación, tiene mayor eficiencia que la analgesia intravenosa para lograr la analgesia postoperatoria de pacientes con cirugías de rodilla en el Hospital Central Norte de Pemex.

4.2 HIPOTESIS NULA

El bloqueo de nervio femoral, guiado con ultrasonido y neuroestimulación, no tiene mayor eficiencia que la analgesia intravenosa para lograr la analgesia postoperatoria de pacientes con cirugías de rodilla en el Hospital Central Norte de Pemex.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficiencia analgésica del bloqueo de nervio femoral guiado por ultrasonido y neuroestimulación comparado con el efecto analgésico de fármacos endovenosos con horario, en pacientes sometidos a cirugía de rodilla en el hospital central norte de PEMEX del 01 de julio al 31 diciembre de 2014.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar el nivel de analgesia postoperatoria a las 6, 15 y 24 horas del postanestésico inmediato en todos los pacientes, basándonos para la evaluación en la escala de EVA.

Determinar el requerimiento y número de dosis de analgesia intravenosa de rescate que es necesaria en todos los pacientes.

Especificar el fármaco de rescate utilizado, de acuerdo a las características e intensidad del dolor.

Cuantificar las horas de bloqueo motor residual de la extremidad con bloqueo del nervio femoral.

Determinar la presencia o no de efectos adversos en todos los pacientes y si existe relación o no con el número de fármacos utilizados.

6. METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Experimental, prospectivo, longitudinal, comparativo y aleatorizado.

6.2 ÁREA GEOGRÁFICA

Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos ubicado en México Distrito Federal en la Delegación Azcapotzalco.

6.3 TIEMPO

Julio a Diciembre de 2014

6.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

2014-2015	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB
Ejecución	X	X	X	X	X	X		
Análisis					X	X	X	
Preparación de publicación							X	X

6.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NIVEL DE MEDICION	INDICADORES
Grupo de edad	Tiempo de vida de un individuo	Edad consignada en al expediente clínico, en la que existen diferencia en el metabolismo de fármacos.	Cuantitativa discreta	Pacientes mayores de 16 años.
Género		Diferencias fisiológicas y anatómicas que modifican la distribución y eliminación de la droga.	Cualitativo nominal	Mujer Hombre
Concentración del anestésico local (Ropivacaina)		Concentración necesaria del anestésico local para la inhibición del estímulo doloroso	Cuantitativa Continua	Analgésica o. 15-0.3 % Anestésica 0.3-0.75%
EVA (escala visual análoga)	Sistema subjetivo de puntuación para medir el dolor	Escala que mide o da noción de la intensidad del dolor del paciente o la ausencia de este	Cualitativa Ordinal	0 sin dolor 1-3 dolor leve 4-6 dolor moderado 7-10 dolor severo

<i>Tipo de cirugía</i>		<i>Pacientes con respuesta inflamatoria sistémica o sin ella, que modifica el consumo de fármacos analgésicos</i>	<i>Cualitativa</i> <i>Nominal</i>	<i>Urgencia</i> <i>Electiva</i> <i>Cruenta</i> <i>Mínima invasión</i>
<i>ASA</i>	<i>Sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologist (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente</i>	<i>Estado físico que muestra el paciente previo a su paso a quirófano y que pronóstica en cierta forma el comportamiento durante el trans y postanestésico.</i>	<i>Cualitativa</i> <i>Ordinal</i>	<i>ASA I</i> <i>ASA II</i> <i>ASA III</i>
<i>Estancia hospitalaria</i>	<i>Tiempo de hospitalización de un paciente.</i>	<i>Duración en horas, días, semanas o meses, que el paciente permanece hospitalizado</i>	<i>Cuantitativa</i> <i>Nominal</i>	<i>Ambulatorio:</i> <i>Ingreso y egreso el mismo día, estancia menos de 24 horas.</i> <i>No ambulatorio:</i> <i>Hospitalización, vigilancia, estancia mayor de 24 horas.</i>

6.6 DEFINICION DE UNIVERSO DE TRABAJO

Todos los pacientes sometidos a cirugía de rodilla, ya sea electiva o de urgencia, durante el periodo comprendido de julio a diciembre de 2014 en el hospital central norte de petróleos mexicanos.

6.6.1 CRITERIOS DE INCLUSION

Pacientes con edad mayor a 16 años

Cualquier sexo, femenino ó masculino

Que reciban atención medico-quirurgico en el Hospital Central Norte de Petroleos Mexicanos.

Que tengan una clasificación de ASA I, II y III

Que cursen con un proceso quirúrgico ya sea de forma electiva o de urgencia de rodilla

Que se haya realizado el procedimiento anestésico durante el periodo comprendido del 1 de Julio de 2014, hasta el 31 de Diciembre de 2014

Que ha yan aceptado participar en el estudio y firmar consentimiento informado.

Que no sean alérgicos a los fármacos del estudio

Que no sean pacientes ambulatorios

6.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes con edad menor a 16 años

Que no reciban atención medico-quirúrgico en Hosptal Central Norte de Petroleos Mexicanos.

Que tengan una clasificación de ASA IV o mayor.

Que se haya realizado el procedimiento anestésico fuera del periodo comprendido del 1 de Julio de 2014, hasta el 31 de Diciembre de 2014

Que no hayan aceptado participar en el estudio.

Que se haya realizado isquemia en la extremidad pélvica operada

Contraindicación para el uso de fármacos utilizados en el estudio

Alteración anatómica o funcional de región inguinal correspondiente.

Que sean pacientes ambulatorios.

6.6.3 CRITERIOS DE ELIMINACION

Cambio de técnica anestésica, de un procedimiento de anestesia regional a anestesia general.

Reacción adversa o complicación con procedimientos o fármacos utilizados.

Muerte.

6.6.4 METODOLOGIA DE ALEATORIZACION

La división de pacientes se realizará tomando en cuenta a todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión enumerados de manera ascendente y agrupando en el primer grupo los pacientes que corresponden a numero nones y al segundo grupo los pacientes que corresponden a números pares.

6.7 INSTRUMENTO DE TRABAJO

El instrumento de trabajo utilizada es una cédula de recolección de datos. (Anexo 2).

6.8 DESARROLLO DEL PROYECTO

El modelo metodológico de este estudio propone la integración de la tecnología en las técnicas anestésicas y de esta manera aumentar la seguridad de los procedimientos dentro de quirófano, El trabajo se llevara a cabo posterior a la aprobación del protocolo por un comité local de bioética e investigación del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos y la aceptación por escrito del consentimiento informado en primer lugar para el procedimiento anestésico como tal y en segundo lugar para el estudio de investigación (analgesia postoperatoria). Se realizará a todos los pacientes sometidos a cirugía de rodilla, ya sea de manera electiva o de urgencia, en quienes la anestesia quirúrgica sea en base a anestesia neuroaxial durante el transanestésico y no se deje analgesia peridural en el postoperatorio, con previa aceptación y firma de consentimiento informado (ANEXO 1) y con analgésico intravenoso con horario (ketorolaco 30 mg cada 8 horas), con administración de analgésicos o bloqueo previo al estímulo quirúrgico.

Los pacientes en estudio se dividen, aleatoriamente, en dos grupos: Bloqueo de nervio femoral (BNF) y analgesia intravenosa (AIV), durante el periodo comprendido del 1 de Julio de 2014 al 31 de Diciembre de 2014 en el Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos

Primer grupo (BNF), posterior a la anestesia neuroaxial, además de aine establecido para todos los pacientes, se colocara el bloqueo de nervio femoral guiado con ultrasonido y neuroestimulación con aguja de 50 mm, abordaje longitudinal externo a transductor lineal, visualización en tiempo real de la inserción y el cuerpo de la aguja, en busca de respuesta patelar a 0,5 MA para la administración del anestésico local: 20 ml de ropivacaina 0.25%(concentración analgésica), observando la difusión perineural adecuada del anestésico local. Este grupo con la oportunidad de administración de dosis de rescate en caso de necesidad, con paracetamol y tramadol, de acuerdo al tipo, intensidad y características del dolor.

Segundo grupo (AIV) además de aine establecido para todos los pacientes, se administrara con horario Paracetamol 1 gr IV cada 8 horas y Tramadol 100 mg IV cada 12 horas.

En busca de la eficiencia de técnicas analgésicas en estudio.

El registro de los datos referidos por el paciente, de acuerdo a la intensidad del dolor, serán recolectados en la cedula de recolección de datos (ANEXO 2), en el periodo comprendido de Julio a Diciembre 2014.

La cédula de recolección de datos, además de la evaluación del dolor, contiene los datos de identificación del paciente, el tipo de cirugía, la hora de inicio de la analgesia, EVA a las 6, 15 y 24 horas, previo a la administración de analgésico con horario que que corresponda, para la valoración intencionada del decaimiento de dosis en cierto tiempo.

Se evaluará la presencia o no de efectos adversos, considerados éstos mismos como náusea, vómito, intolerancia a la alimentación, somnolencia, apnea, retención urinaria, etc.

Se cuantificará el número de rescates utilizados y el tipo de fármaco que se administró al grupo con bloqueo de nervio femoral y en este grupo se registrará el tiempo del bloqueo motor residual hasta la movilización total del miembro pélvico con bloqueo de nervio femoral.

6.8.1 LIMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

Quirófano, área de recuperación postanestésica y hospitalización, en el Hospital Central Norte de Pemex.

Periodo comprendido de Julio a Diciembre de 2014.

6.8.2 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Dentro de las consideraciones éticas, nuestro estudio se apega a las declaraciones internacionales de investigación (Helsinki) así como a la Ley General de Salud en los Estados Unidos Mexicanos, tomando en cuenta el artículo 7º fracción VIII, Capítulo IX artículo 77 Bis fracción I, II, III, IV, IX, X, artículo 77Bis38 fracción V, VI, Artículo 100, 101 y 102, buscando ante todo el beneficio de los pacientes.

Artículo 77 bis 38.- Los beneficios del Sistema de Protección Social en Salud tendrán las siguientes obligaciones:

V. Cumplir las recomendaciones, prescripciones, tratamiento o procedimiento general al que haya aceptado someterse;

VI. Informarse acerca de los riesgos y alternativas de los procedimientos terapéuticos y quirúrgicos que se le indiquen o apliquen, así como de los procedimientos de consultas y quejas.

Artículo 100

La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

- IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquel, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;
- V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;
- VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación y VII. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

6.8.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluirán a todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión en el periodo estipulado. Y se dividirán en Dos grupos distribuidos aleatorizadamente de manera equilibrada, se obtuvo un total de 72 pacientes, con 36 pacientes cada grupo.

6.8.4 DISEÑO DE ANÁLISIS

Para el análisis comparativo de los datos de ambos grupos se utilizarán las siguientes medidas: media, mediana, moda, porcentajes, promedios y desviación estándar.

Para muestras independientes en caso de curva libre se realizará por medio de CHI cuadrada de Pearson para los dos grupos.

En todos los casos se considera significativo el valor de p menor o igual a 0.05

6.9 DESGLOSE DE RECURSOS HUMANOS Y TÉCNICOS REQUERIDOS PARA EL ESTUDIO

Recursos humanos

Médicos anestesiólogos adscritos, así como médicos residentes del servicio de Anestesiología.

Recursos materiales

Oficina

Lápices, gomas, engrapadoras, hojas de papel, tarjetas Bristol, ETC, Computadora unidades de USB, cartuchos de tinta,

Fármacos y material proporcionado por la institución

Ultrasonido de 10-15 Mhz, soluciones salinas 0.9%, 100 ml, jeringas de 20 ml, Ketorolaco ampulas de 30 mg IV, Tramadol ampulas de 100 mg IV, Paracetamol frasco de

1 gr IV, Ropivacaina 0.75% que se lleva al 0.25%, lidocaína simple 2%, Bupivacaína hiperbárica 0.5%, lidocaína con epinefrina 2%.

Recursos financieros

Los aporta el investigador, así como el equipo de neuroestimulación, agujas neuroestimulación de 50 mm.

Presupuesto y financiamiento

Del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos.

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS

7.1 TABLAS Y GRAFICAS

DATOS DEMOGRÁFICOS

Tabla 1. Datos de los pacientes estudiados por edad

EDAD	BNF	AIV	AMBOS	
AÑOS		62.89	59.08	60.99
DESV. EST.		16.03	16.022	16.028

Tabla 2. Datos de los pacientes estudiados por sexo

	GRUPO 1 (BNF)		GRUPO 2 (AIV)	
	Nº Pacientes (%)		Nº Pacientes (%)	
Hombres	19	(52.8%)	12	(33.3%)
Mujeres	17	(47.2%)	24	(66.7%)
TOTAL	36		36	

Tabla 3. Datos de los pacientes estudiados por ASA

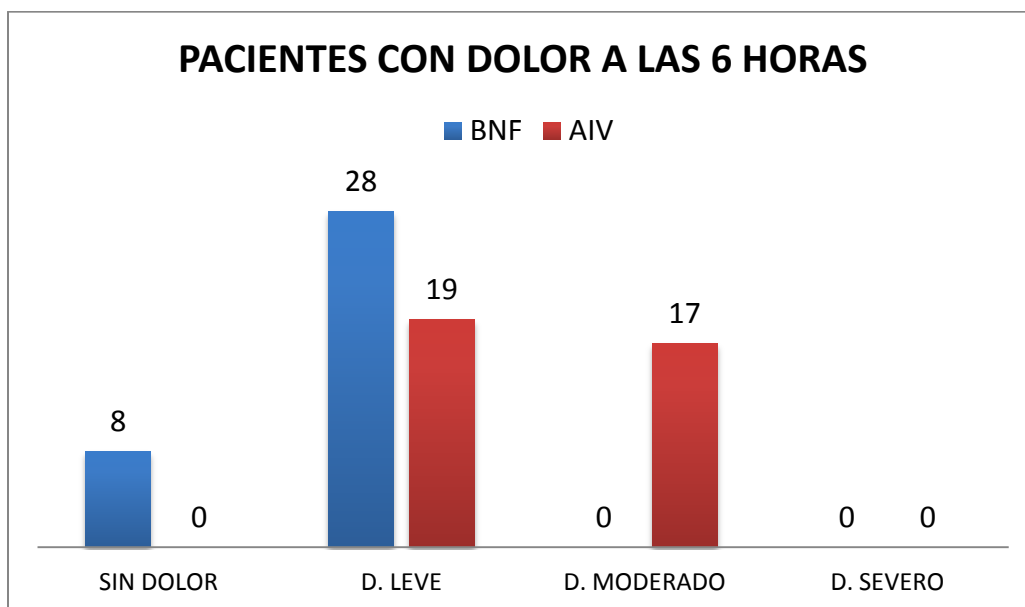
	GRUPO 1 (BNF)		GRUPO 2 (AIV)	
	Nº Pacientes (%)		Nº Pacientes (%)	
ASA I	3	(8.3%)	7	(19.4%)
ASA II	14	(38.9%)	16	(44.4%)
ASA III	19	(52.8%)	13	(36.1%)
TOTAL	36		36	

Tabla 4. Datos de los pacientes estudiados por TIPO DE CIRUGÍA

	GRUPO 1 (BNF)		GRUPO 2 (AIV)	
Tipo de Cirugía	Nº Pacientes (%)		Nº Pacientes (%)	
Artroplastia	22	(66.1%)	20	(55%)
Artroscopia	11	(30.6%)	16	(44%)
Otros	3	(8.3%)	0	
TOTAL	36		36	

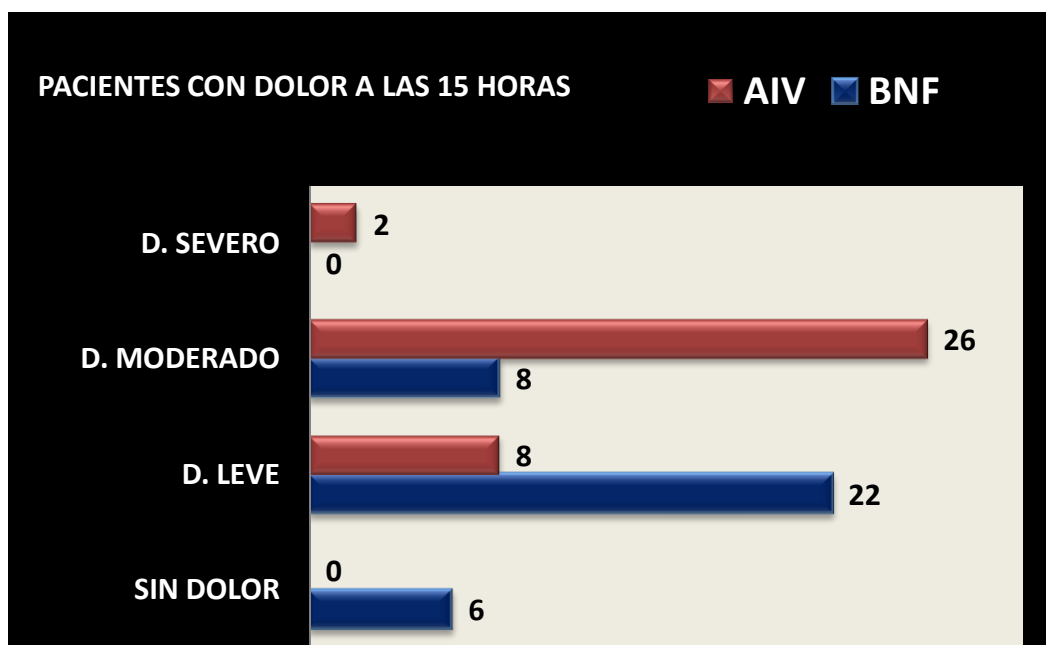
EVALUACIÓN DEL DOLOR

Grafica 1. Evaluación de dolor a las 6 horas



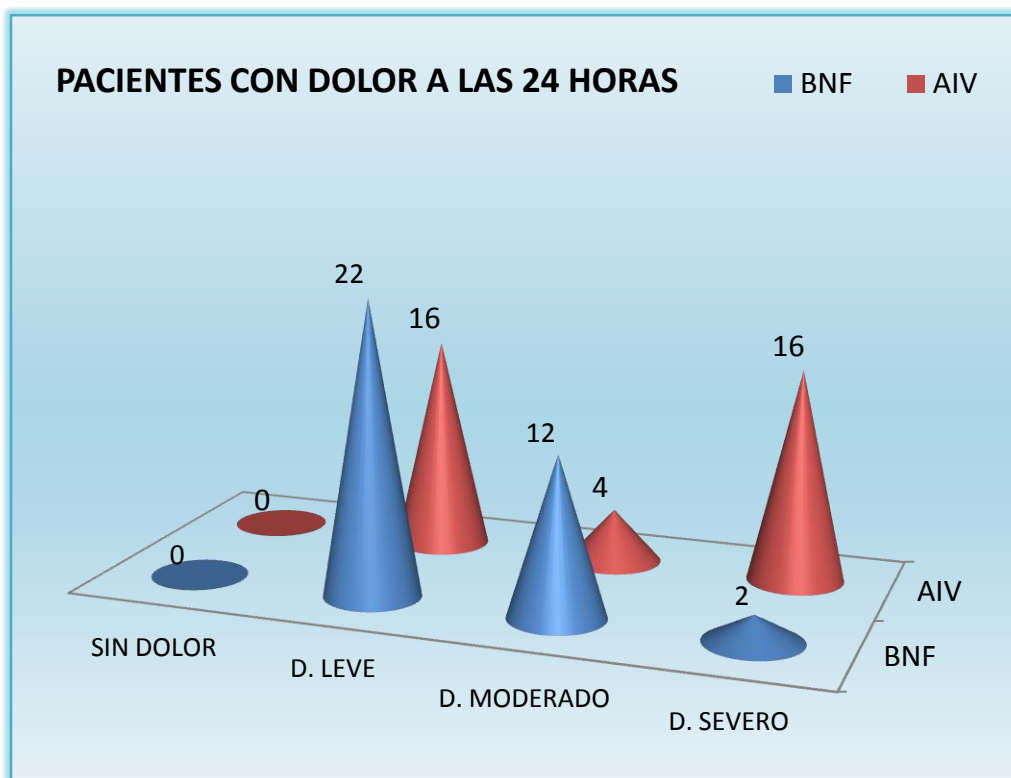
P= 0.0001 comparando ambos grupos

Grafica 2. Evaluación de dolor a las 15 horas



P= 0.0001 comparando ambos grupos

Grafica 3. Evaluación de dolor a las 24 horas



P= 0.002 comparando ambos grupos

Tabla 5. Resumen de la evaluación de dolor el pacientes con BNF

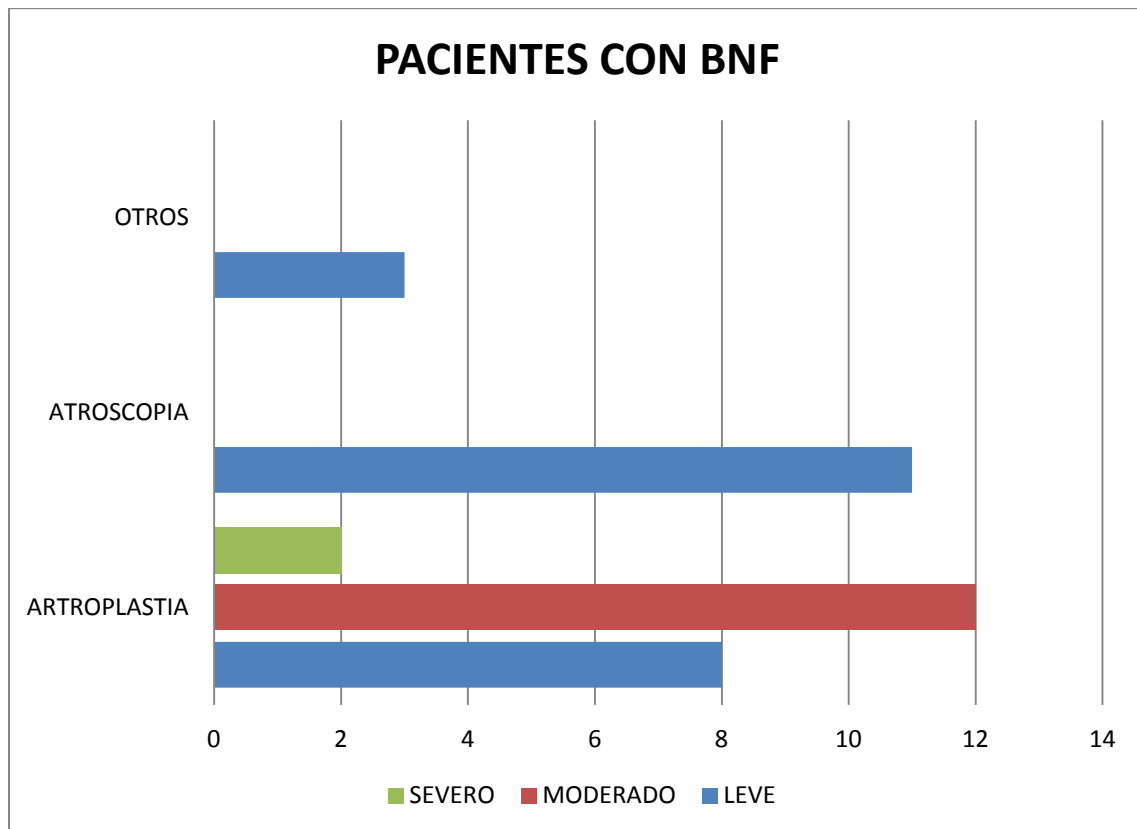
BL. FEMORAL					
	Sin Dolor	Dolor LEVE	Dolor MODERADO	Dolor SEVERO	Valor de p
EVA 6 hrs	8 (22.8%)	28 (77.8%)	---	---	0.0001
EVA 15 hrs	6 (16.7%)	22 (61.1%)	8 (22.2%)	---	0.002
EVA 24hrs	---	22 (61%)	12 (33%)	2 (5.6%)	0.001

Evaluación de dolor solo en los pacientes con BNF

Tabla 6. Número de dosis de rescate y fármaco utilizado en pacientes con BNF

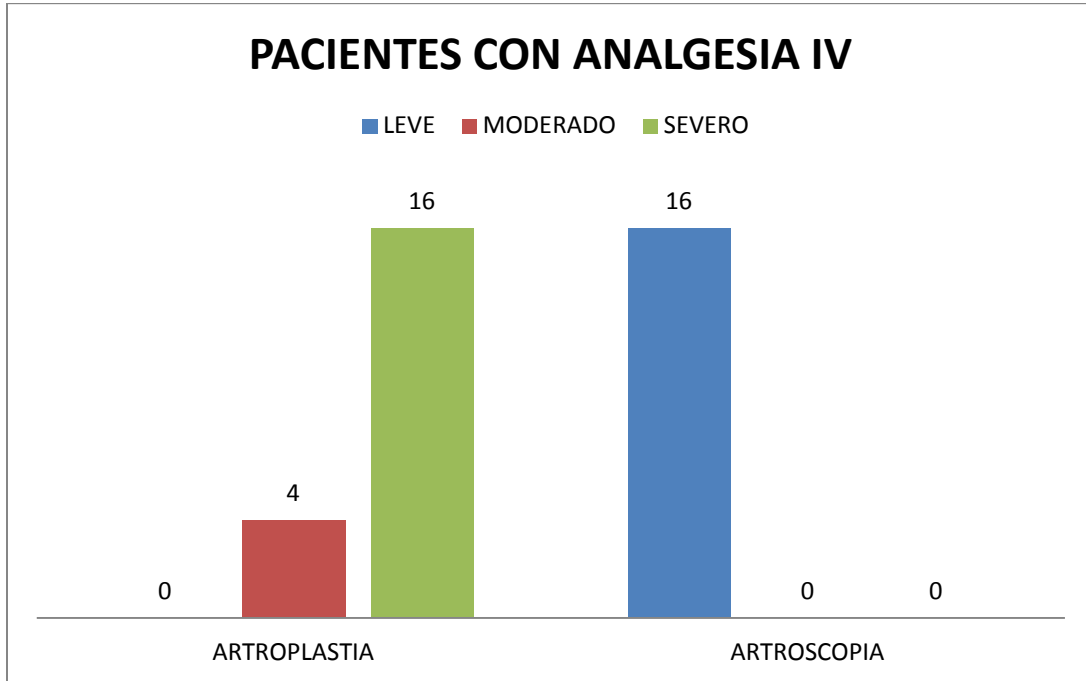
RESCATE FARMACOLOGICO	Nº de Pacientes	(%)	NO. RESCATES EN BNF	PACIENTES
Ningún medicamento	24	66.70%	SIN RESCATE	24
Paracetamol	4	11.10%	1 RESCATE	10
Tramadol	4	11.10%	2 RESCATES	2
Paracetamol/Tramadol	4	11.10%	TOTAL	36

Gráfico 4. Dolor de acuerdo al tipo de cirugía



P= 0.006, dolor de acuerdo al tipo de cirugía

Grafico 5. Dolor de acuerdo al tipo de cirugía



P= 0.001, dolor de acuerdo al tipo de cirugía

EFFECTOS ADVERSOS EN RELACIÓN CON EL NÚMERO DE FÁRMACOS

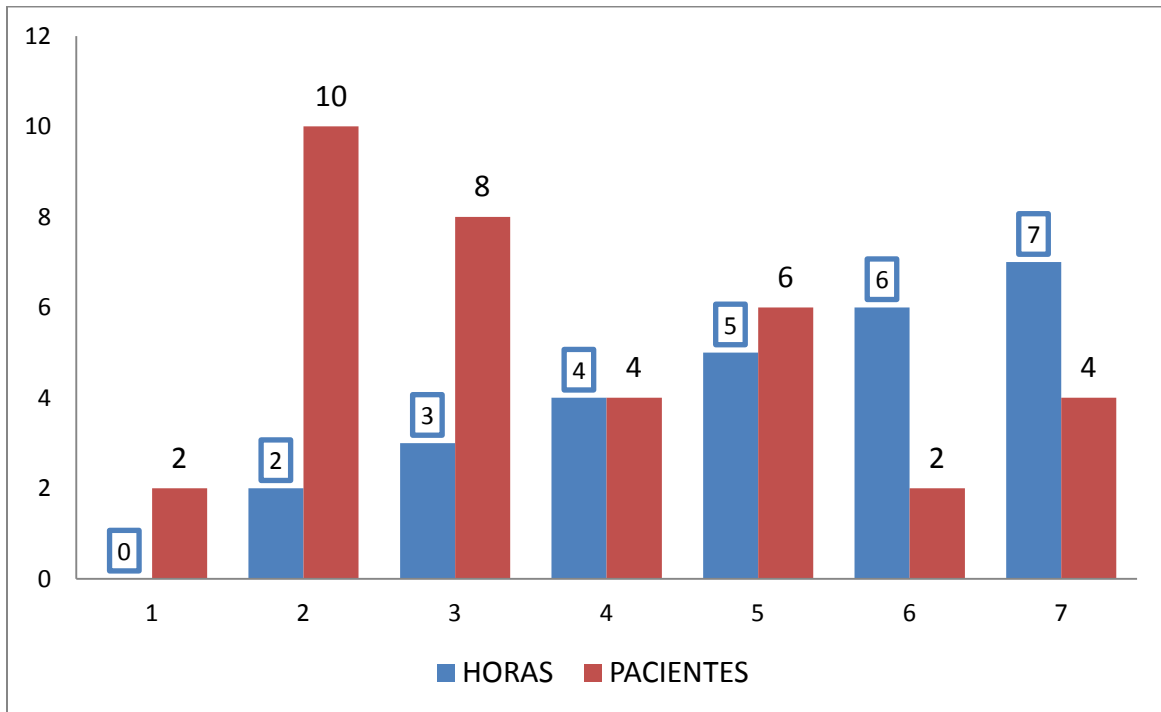
Tabla 7. Relación de efectos adversos en ambos grupos

Efecto Adverso en relación a analgésico de rescate (BNF)	Nº de Pacientes	(Nº de Eventos ADVERSO)	Efecto Adverso	BNF	AIV	TOTAL
Sin rescates	24	Sin efecto adverso	SI presente	4	22	36.10%
1 Rescate	10	4	NO presente	32	14	64%
2 Rescates	2	0	TOTAL	36	36	100%
Total	36	4				

P= 0.002 en comparación de ambos grupos.

TIEMPO DE BLOQUEO RESIDUAL DE EXTREMIDAD CON BNF

Gráfica 6. Horas de bloqueo residual



8. DISCUSIÓN

El tipo de cirugía es de vital importancia por lo que Dauri y cols., Kim y cols, y Kwesi y cols, reportan el uso del bloqueo de nervio femoral en artroplastia total; mientras que Dauri y cols. lo reporta en la reparación de ligamento cruzado anterior con abordaje abierto, por lo anterior en este estudio se usa es todas las cirugías de rodilla para demostrar que el rango terapéutico que se puede lograr es benéfico para todos estos pacientes. (1, 2, 10)

Bauer y cols, Kwesi y cols, Anns y cols y Kardash y cols, también con aplicación de bloqueo de nervio femoral en artroplastia total de rodilla, además realizan la comparación de la eficiencia del bloqueo del nervio femoral contra el bloqueo del canal abductor, del nervio sartorio, del nervio obturador y con técnicas de bloqueo continuo, sin demostrar diferencias clínicas significativas con respecto a la analgesia ni al bloqueo residual. (2,3,5,9)

Sites y cols, y Dauri y cols., afirman que la aplicación de la tecnología en los distintos procedimientos anestésicos (ultrasonido y neuroestimulación) aumenta la seguridad, éxito, eficiencia, y con ello optimización del tiempo de duración de la analgesia con prolongación del mismo, además de la disminución importante del índice de complicaciones. (7,10)

Beaulieu y cols., y Cuvillon y cols, con el uso de distintos anestésicos locales de duración prolongada para la aplicación del bloqueo del nervio femoral, comparando Ropivacaina y Bupivacaína a la misma concentración (0.5%) se muestra igualdad en el nivel y duración de la analgesia, obteniendo menor tiempo recuperación del bloqueo motor residual con ropivacaina y se refiere que en combinación con bloqueo de nervio ciático brinda adecuada anestesia quirúrgica; y si estos se mezclan con lidocaína con epinefrina se reduce el tiempo de inicio del bloqueo, sin mostrar diferencia en la prolongación del tiempo de analgesia. (8,11)

Con respecto al tiempo de duración de la analgesia postoperatoria con técnica de referencia anatómica se reporta que la ropivacaina a concentración de ropivacaina a 0.5% prolonga la analgesia hasta 12 horas. (12)

Con el estudio de la anatomía y el recorrido del nervio femoral, se considera que el bloqueo del nervio femoral exitoso, brinda adecuada analgesia postoperatoria en todas las cirugías de rodilla y en casos especiales se podrá utilizar en combinación con bloqueo de nervio ciático para proporcionar anestesia quirúrgica. (12, 13)

En el metaanálisis realizado por Paul y cols. se concluye que el bloqueo de nervio femoral mejora el resultado en analgesia postoperatoria de la artroplastia de rodilla. (6)

En base a la investigación, en busca de analgesia postoperatoria en todas las cirugías de rodilla y sin ocasionar bloqueo motor residual prolongado, con mejores resultados en la recuperación de los pacientes, por lo que se usa como anestésico se utiliza como anestésico local, a concentración analgésica, Ropivacaína al 0.25%

9. INTERPRETACION DE RESULTADOS

Los datos demográficos, para el estudio es una población total de 72 pacientes afiliados al Hospital Central Norte de Pemex, correspondientes a grupo etáreo de 17-87 años de edad, con una media de 60.99 mas/menos 16.028. De dichos pacientes fueron 31 hombres y 41 mujeres.

La aleatorización de pacientes para la división en dos grupos: el grupo con bloqueo de nervio femoral (BNF) y el grupo de Analgesia intravenosa (AIV), fue como sigue para el grupo de BNF 19 hombres y 17 mujeres; y para el grupo de AIV 12 hombres y 24 mujeres. En el grupo de BNF la clasificación de ASA III fue la predominante con 52.8%, ASA II 38,9% y ASA I 8%. Mientras que para el grupo de AIV el predominio fue ASA II 44.4%, ASA III 36.1% y ASA I 19.4%. La clasificación de ASA esta en realcion con el promedio de edad de los pacientes, que corresponde a pacientes de la tercera edad en la mayoría de ellos y además que cursan con enfermedades crónico degenerativas en control y en algunos en descontrol, con alto índice de obesidad.

La subdivisión de pacientes de acuerdo al tipo de cirugía para el grupo de BNF con 22 artroplastias, 11 artroscopias y 3 otros (fractura de rotula, retiro de material protésico) y en el grupo de AIV 20 artroplastias y 16 artroplastias. Teniendo en cuenta que la invasión, dolor esperado, sangrado y riesgo de complicaciones es mayor en los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla.

En este estudio se demostró que en la **evaluación del dolor a las 6 horas** del postoperatorio inmediato la analgesia con bloqueo de nervio femoral en combinación con un AINE con horario proporciona analgesia satisfactoria, independientemente del tipo de cirugía, **con resultado estadísticamente significativo con P= 0.0001 para el BNF**, independientemente del tipo de cirugía. En grupo con BNF 8 pacientes se mantienen sin dolor y 28 pacientes con dolor leve, a diferencia de los pacientes con analgesia intravenosa con horario (a pesar de triple esquema analgesico) 19 pacientes refieren dolor leve y 17 pacientes refieren dolor moderado.

En la **evaluación del dolor a las 15 horas**, se mantiene analgesia adecuada en los pacientes del grupo con BNF, donde 6 pacientes aun se encuentran sin dolor, 22 pacientes refieren dolor leve y 8 pacientes refieren dolor severo, ninguno de ellos presenta dolor severo, mientras que los pacientes del grupo de analgesia intravenosa ninguno se encuentra sin dolor, 8 presentan dolor leve, 26 refieren dolor moderado y 2 ya se encuentran con dolor severo, resultados independientes del tipo de cirugía con **significancia estadística con P= 0.0001, para el BNF.**

Evaluación del dolor a las 24 horas, los pacientes del grupo BNF 22 pacientes refieren dolor leve, 12 refieren dolor moderado y sólo 2 refieren dolor severo, mientras que los pacientes con analgesia intravenosa 16 refieren dolor severo, 4 dolor moderado y 16 dolor leve, con **P= 0.002, estadísticamente significativo para el BNF.** Lo anterior también reportado por Dauri y cols., Kim y cols, y Kwesi y cols. (1,2,10)

De los Pacientes con BNF y con AINE único con horario (ketorolaco 30 mg cada 8 horas), 12 requirieron analgésico intravenoso de rescate, de los que 10 fue solo en una ocasión y en dos pacientes 2 dosis. De los fármacos utilizados fue paracetamol para 4 pacientes, tramadol para 4 pacientes y ambos en 4 pacientes. (18)

Se demostró que la intensidad del dolor está en relación directa con el tipo de cirugía, donde los pacientes del grupo con BNF los pacientes de artroscopia y otros se mantienen en dolor leve, incluso a las 24 horas, y los de artroplastia a las 24 horas 8 refieren dolor leve, 12 dolor moderado y 2 dolor severo, con lo que resulta **P= 0.006**, estadísticamente significativa con respecto al tipo de cirugía. Mientras que en el grupo de AIV todos los pacientes con artroscopia se mantienen en dolor leve, y los sometidos a artroplastia 16 con dolor moderado y 4 con dolor severo, con resultado de **P= 0.001 para el tipo de cirugía, con lo que se demuestra que el dolor es mas significativo estadísticamente en los pacientes con AIV que en los pacientes con BNF**, teniendo en cuenta que los pacientes cuentan con triple esquema de analgésico intravenoso con horario y que los pacientes con BNF solo se administro un analgésico IV con horario y ninguno de ellos tuvo necesidad de rescate, antes expuesto por Bauer y cols, Kwesi y cols, Anns y cols y Kardash y cols. (2,3,5,9)

Se demostró que la presencia de efectos adversos esta en relación directa con el número de fármacos utilizados, con **P= 0.002 para el BNF** donde los efectos adversos se presentan solo en 4 pacientes a diferencia de 22 pacientes con AIV. (19)

A la concentración utilizada de Ropivacaina 0.25%, se presenta bloqueo motor residual en la extremidad con BNF variante en tiempo (0-7), donde 2 pacientes no presentan bloqueo motor residual y 34 pacientes si lo presentar con una media de 3.6 horas, con resultado estadísticamente significativo para el grupo de AIV. lo que se toma como resultado secundario, y se especifica que el tiempo de bloqueo residual es directamente proporcional a la concentración utilizada, por lo anterior, no se recomienda el BNF en paciente en protocolo ambulatorio, pero si a pacientes con hospitalización y de hecho tomar en cuenta el aumento de la concentración dependiente del tipo de cirugía. Con base en Beaulieu y cols., y Cuvillon y cols. (8,11)

Y como referencia importante, enfatizar en el tiempo de analgesia satisfactoria promedio, independientemente del tipo de cirugía en 15-18 horas y a concentraciones bajas (0.25%) del anestésico local utilizado, contrario a lo que se presenta en la literatura donde se refieren 12 horas a concentraciones de 0.5%, considerándose que la aplicación de la tecnología en los procedimientos anestésicos aumenta la exactitud en la aplicación del BNF y con ello la optimización con la prolongación del tiempo de analgesia postoperatoria. Paul y cols. E (6, 14,16)

10. CONCLUSIONES

1.- EL BLOQUEO DE NERVIOS FEMORALES, ES MAS EFICIENTE PARA EL CONTROL DE DOLOR DE TODAS LAS CIRUGIAS DE RODILLA COMPARADO CON LA ANALGESIA INTRAVENOSA CON RESULTADOS ESTADISTICAMENTE SIGNIFICATIVOS.

2.- LA EFICIENCIA EN LA ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BLOQUEO DE NERVIOS FEMORALES GUIADO CON USG Y NEUROESTIMULACION, A CONCENTRACION ANALGÉSICA, TENIENDO EVIDENCIA DE LA CORRECTA APLICACIÓN DEL ANESTÉSICO LOCAL, SE PROLONGA DE 15 A 18 HORAS DE FORMA SATISFACTORIA INDEPENDIENTEMENTE DEL TIPO DE CIRUGIA.

3.- LA CONCENTRACION UTILIZADA DEL ANESTESICO LOCAL DEBERÁ AUMENTARSE PARA PROLONGAR EN TIEMPO DE ANALGESIA SATISFACTORIA EN CIRUGIAS CRUENTAS.

4.- EN CIRUGIAS DE MINIMA INVASIÓN, SE PUEDE DISMINUIR SIGNIFICATIVAMENTE EL NÚMERO DE FÁRMACOS ANALGÉSICOS USADOS CON EL BLOQUEO DE NERVIOS FEMORALES, CON ADMINISTRACION DEL ANESTESICO LOCAL A CONCENTRACIONES ANALGÉSICAS TENER ALGESIA SATISFACTORIA.

6.-LA INTENSIDAD DEL DOLOR ES PROPORCIONAL AL TIPO DE CIRUGÍA, CON RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS.

7.- LOS EFECTOS ADVERSOS ESTAN EN RELACIÓN AL NÚMERO DE FÁRMACOS UTILIZADOS, CON RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS.

8.- EL TIEMPO DE BLOQUEO RESIDUAL ES VARIABLE Y DEBE CONSIDERARSE PARA LA EVOLUCIÓN POSTQUIRURGICA, ESTANCIA HOSPITALARIA Y MOVILIZACION TEMPRANA.

9.- LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA AUMENTA LA SEGURIDAD Y EFICIENCIA EN LOS PROCEDIMIENTOS ANESTÉSICOS



**HOSPITAL CENTRAL NORTE
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA**

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REALIZAR PROTOCOLO.

COMPARACION DE ANALGESIA POSTOPERATORIA EN CIRUGIA DE RODILLA. BLOQUEO DEL NERVILO FEMORAL CON ULTRASONIDO Y NEUROESTIMULACION VS ANALGESIA INTRAVENOSA

TIPO DE CIRUGIA: URGENTE _____ ELECTIVA _____ FECHA: _____

NOMBRE DEL PACIENTE: _____ FICHA: _____

CIRUGÍA PLANEADA: _____

PROCEDIMIENTO ANESTESICO PROPUESTO: _____

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA 3-2012 del Expediente Clínico, publicado 14/12/98, en su Cap. 10.1.1.2.3. y la Norma Oficial Mexicana NOM-006 SSA3 2011 de la práctica de la Anestesiología, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 10/01/00, Cap. 4.12 y 16.1.1. es presentado este documento escrito y signado por el paciente y/o representante legal, así como dos testigos mediante el cual acepta, bajo la debida información de los riesgos posibles del procedimiento anestésico.

Por consiguiente y en calidad de paciente:

DECLARO

Que cuento con la información suficiente sobre los beneficios y complicaciones de las posibles técnicas analgésicas para mi manejo de dolor postoperatorio, además de las distintos cambios que pueden ocasionar ante mi respuesta individual de dichas técnicas.

Entiendo que entre los beneficios del bloqueo periférico del nervio femoral se encuentran: el control prolongado del dolor postoperatorio y con ello la mejor tolerancia a movilización temprana en mi recuperación y la disminución del uso de analgésicos intravenosos.

Entiendo que entre las complicaciones probables del bloqueo periférico del nervio femoral se encuentran: el tiempo de reincorporación puede variar y prolongarse de acuerdo a mi respuesta a los fármacos, ante la realización de la técnica presentar lesión nerviosa, absorción vascular de anestésico local, anafilaxia y fallecimiento.

En virtud de lo anterior, doy mi consentimiento por escrito para que los médicos anestesiólogos de este Hospital, lleven a cabo los procedimientos que consideren necesarios para realizar la cirugía o procedimiento médico al que he decidido someterme, en el entendido que si ocurren complicaciones en la aplicación de la técnica anestésica, no existe mala intención.

ACEPTO

Nombre y firma del Paciente o del
Representante Legal

Nombre y firma de un testigo

Nombre y firma del médico anestesiólogo
que informa



ANEXO 2

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

EFICIENCIA DE ANALGESIA EN POSTOPERATORIA CON **BLOQUEO DEL NERVO FEMORAL** GUIADO CON ULTRASONIDO Y NEUROESTIMULACION **VS** ANALGESIA INTRAVENOSA PARA CIRUGIA DE RODILLA EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX.

TIPO DE ANALGESIA:	
GRUPO 1 (BLOQUEO NERVO FEMORAL)	GRUPO 1 (ANALGESIA INTRAVESNOSA)

FICHA DE IDENTIFICACION	
NOMBRE DEL PACIENTE	
FICHA	
EDAD	
SEXO	
TIPO DE CIRUGIA	
FECHA	

EVALUACION DE DOLOR

ESCALA DE EVA 0/10	
6 HRS	
15 HRS	
24 HRS	

HR INICIO DE ANALGESIA: _____
 HRS DE BLOQUEO RESIDUAL DE MP CON BNF: _____
 No de RESCATE IV: _____
 FARMACO(S) DE RESCATE: _____
 EFECTOS ADEVERSOS: SI NO

ENCARGADO DE RECOLECCION DE DATOS:

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Kim D. H., Lin Y., Goytizolo E., et al *Adductor Canal Block Versus Femoral Nerve Block for Total Knee Arthroplasty. A Prospective, Randomized, Controlled Trial. Anesthesiology. 2014; 120:540-50 (rodilla 1)*
- 2.- Kwofie K., Shastri U., Gadsden J., et al *The Effects of Ultrasound – Guided Adductor Canal Block Versus Femoral Nerve Block on Quadriceps Strength and Fall Risk. A Blinded, Randomized Trial of Volunteers. Reg Anesth Pain Med 2013;38: 321-325 (rodilla 2)*
- 3.- Bauer M., Wang L., Onibonoje O. *Continuous Femoral Nerve Blocks. Decreasing Local Anesthetic Concentration to Minimize Quadriceps Femoris Weakness. Anesthesiology 2012; 116:665-72 (rodilla 3)*
- 4.- Wegener J., Ooji B., Dijk N. Et al *Value of Single-Injection or Continuous Sciatic Nerve Block in Addition to a Continuous Femoral Nerve Block in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. A Prospective Randomized, Controlled Trial. Reg. Anesth Pain Med 2011;36:481-488 (rodilla 4)*
- 5.- Anns J., Chen E., Nirkavan N. Et al *A Comparision of Sartorius Versus Quadriceps Stimulation for Femoral Nerve Block: A Prospect randomized Double-Blind Controlled Trial. Anesth Analg 2011;112:725-31 (rodilla 5)*
- 6.- Paul J., Arya A., Hurlburt L., Cheng J., et al *Femoral Nerve Block Improves Analgesia Outcomes after Total Knee Arthroplasty. A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Anesthesiology 2010; 113:1144-62 (rodilla 6)*
- 7.- Sites B., Beach M., Chinn C., et al *A Comparision of Sensory and Motor Loss After a Femoral Nerve Block Conducted With Ultrasound Versus Ultrasound and Nerve stimulation. Reg Anesth Pain Med 2009;34: 508-513 (rodilla 7)*
- 8.- Cuvillon Ph. Nouvellon E., Ripart J., *A Comparison of the Pharmacodynamics and Pharmacokinetics of Bupivacaine, Ropivacaine (with Epinephrine) and Their Equal Volume Mixtures with Lidocaine Used for Femoral and Sciatic Nerve Blocks: A Doublé-Blind Randomized Study. Anesth Analg 2009;108:641-9 (rodilla 8)*

- 9.- Kardash K., Hickey D., Tessler M., et al *Obturador Versus Femoral Nerve Block for Analgesia After Total Knee Arthroplasty. Anesth Analg* 2007;105:853-8 (rodilla 9)
- 10.- Dauri M., Sidiropoulou T., Fabbi E.I et al *Efficacy of Continuous Femoral Nerve Block With Stimulating Catheters Versus Nonstimulating Catheters for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Reg. Anesth Pain Med* 2007; 32:282-287 (rodilla 10)
- 11.- Beaulieu P., Babin D., Hemmerling T. *The Pharmacodynamics of Ropivacaine and Bupivacaine in Combined Sciatic and Femoral Nerve Blocks for Total Knee Arthroplasty Anesth Analg* 2006;103:768-74 (rodilla 11)
12. Hadzic A. *Tratado de Anestesia Regional y manejo del dolor agudo. Ed. Mc Graw Hill, Colombia* 2010 1ra ed.
13. Marhofer P. *Ultrasound Guidance for Nerve Blocks: Principles and Practical Implementation. Oxford University Press, Inglaterra, 2008, 1ra ed*
14. Muñoz M., Mozo H., Ortega R., Hernandez P., *Anestesia Regional con Ecografia, Madrid, 2007 Ergon*
15. Marhofer P., Harrop-Griffiths W., Kettner C., Kirchmair L. *Fifteen years of Ultrasound Guidance in Regional Anaesthesia: Part 1. Br. J. Anaesth* 2010; 104:538-46.
16. Marhofer P., Harrop-Griffiths W., Willschke H., Kirchmair L. *Fifteen years of Ultrasound Guidance in Regional Anaesthesia: Part 2 – Recent developments in block techniques. Br. J. Anaesth* 2010; 104:673-83.
17. Choquet O., Capdevila X., *Ultrasound-Guided Nerve Blocks: The Real Position of the Needle Should Be Defined. Anesth Analg, 2012; 114; 5: 929-930.*
18. Buvanendran A. Kroin JS: *Multimodal analgesia for controlling acute postoperative pain. Curr Opin Anesthesiology* 2009; 22:588-93
19. Katz J, McCartney CJL. *Current status of preemptive analgesia. Curr Opin Anaesthesiology* 2012; 15:435-41.