

11202

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL GENERAL "DR MIGUEL SILVA"
SECRETARIA DE SALUD**



**CALIDAD DE ANALGESIA: COMPARACIÓN DE BUPIVACAÍNA AL
0.25% Y BUPIVACAÍNA AL 0.375% EN EL BLOQUEO
INTERESCALENICO, UTILIZANDO NEUROESTIMULACIÓN.**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA
DRA. YOLANDA CÉSPEDES ROJAS

ASESORES
**DR. SANTIAGO CORONA VERDUZCO
DRA. MARIA SANDRA HUAPE ARREOLA**

MORELIA MICHOACÁN, MÉXICO, SEPTIEMBRE 2005

m 351765



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.

AUTORIZACIONES DE TESIS

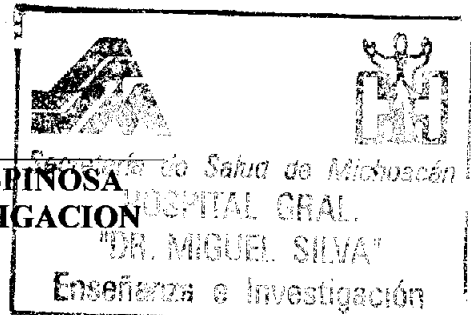


DR JOSÉ CARLOS PINEDA MARQUEZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL


SUBDIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.



DR JUAN MANUEL VARGAS ESPINOSA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION





DR JOSÉ ROLANDO CHÁVEZ CORTÉS
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA



DR JULIO CÉSAR GONZÁLEZ JIMENEZ
PROFESOR DEL CURSO



DR SANTIAGO CORONA VERDUZCO
PROFESOR DE CURSO
ASESOR DE TESIS



DRA MARIA SANDRA HUAPE ARREOLA
UNIDAD DE INVESTIGACION
ASESORA DE TESIS

**CALIDAD DE ANALGESIA: COMPARACION DE BUPIVACAINA AL 0.25% Y
BUPIVACAINA AL 0.375% EN EL BLOQUEO INTERESCALENICO,
UTILIZANDO NEUROESTIMULACION.**

**ALUMNA
DRA YOLANDA CÉSPEDES ROJAS**

**TUTORES
DR SANTIAGO CORONA VERDUZCO
DRA MARIA SANDRA HUAPE ARREOLA**

**DEPARTAMENTO
ANESTESIOLOGIA**

HOSPITAL GENERAL "DR MIGUEL SILVA"

MORELIA MICHOACÁN

DEDICATORIA

A mi familia, por su apoyo incondicional para mi formación.

A todos y cada uno de los anesthesiólogos, médicos adscritos de este hospital, por su desinteresada aportación a nuestro desarrollo como médicos especialistas.

A todos los médicos no anesthesiólogos y personal de este Hospital, mi Hospital, que hicieron que mi paso por el mismo, fuera valioso para adquirir conocimientos para mi futuro profesional.

Dedicada con mucho cariño para el Dr. Lorenzo Lara Valdespino y el Dr. Ángel Manuel Molina Herrera por su interés y amistad.

En sí, a este Hospital, que tuvo a bien recibirme y formarme.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas, que hicieron posible la realización de esta tesis, a las enfermeras que colaboraron en nuestro estudio, a mis compañeros residentes que me ayudaron a dar seguimiento a mis pacientes, a mis asesores de tesis, el Dr. Santiago Corona Verduzco y la Dra. María Sandra Huape Arreola, por sus aportaciones invaluable para la realización de la misma.

Gracias al Dr. Julio César González Jiménez, Profesor Titular del Curso, y al Dr. J. Rolando Chávez Cortés, Jefe de Servicio del Departamento de Anestesiología, por tratarnos a los residentes como parte de una gran familia.

De forma muy especial, al **DR. GUILLERMO MUÑOZ GUTIÉRREZ**, por su interés en la realización de mi tesis, por su tiempo y por su amistad.

CONTENIDO

	Núm pag.
Dedicatoria	4
Agradecimientos.....	5
Contenido.....	6
Resumen.....	8
Summary.....	10
Índice de figuras y gráficas.....	12
Índice de tablas.....	13
Introducción	14
Plexo braquial	16
Revisión de literatura	17
Antecedentes Históricos	17
Anatomía del plexo braquial	23
Indicación de bloqueo interescalénico	27
Complicaciones de bloqueo interescalénico	29
Farmacología de bupivacaína	31
Definición de Variables	35
Justificación	38
Objetivo	39

Hipótesis	40
Criterios de inclusión	41
Criterios de no inclusión	42
Criterios de eliminación	43
Material y métodos	44
Métodos	44
Material	44
Resultados	48
Discusión	55
Conclusiones	59
Anexos	60
Bibliografía	63

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue la comparación de un mismo volumen, pero concentraciones diferentes de bupivacaína para el bloqueo del plexo braquial vía interescalénica, utilizando neuroestimulación para localización del plexo braquial.

Se incluyeron 81 pacientes para la cirugía de miembro torácico, ellos fueron aleatorizados para recibir en forma doble ciego 40ml de bupivacaína al 0.25% o 40ml de bupivacaína a 0.375% para el bloqueo interescalénico.

El tiempo de inicio del bloqueo fue determinado desde la aplicación del anestésico local, hasta lograr el bloqueo sensitivo.

El dolor se evaluó por medio de la escala visual análoga; se registraron los efectos adversos.

Los resultados: un paciente se excluyó por falla de bloqueo.

El tiempo medio de inicio de bloqueo sensitivo fue de 18.3 ± 6.3 minutos con bupivacaína al 0.25% y de 16.5 ± 6.3 minutos con bupivacaína al 0.375%

La escala de dolor, el volumen total administrado y los efectos adversos fueron similares en ambos grupos, el control del dolor postoperatorio fue similar en ambos grupos, la satisfacción del paciente fue alta en ambos grupos.

Como conclusión de este estudio se demostró que al mismo volumen, pero concentraciones diferentes de bupivacaína (40ml a 0.25%, 40ml a 0.375%) producen bloqueo similar de plexo braquial, así como un control adecuado del dolor postoperatorio.

Palabras Clave: Interestelánico, bupivacaína, analgesia postoperatoria.

SUMMARY

The objective of the work was the comparison of oneself volume, but concentrations different from bupivacaína for the blockade of the brachial plexo via interescalénica, using neuroestimulación for localization of the brachial plexo.

81 patients were included for thoracic member's surgery, they were randomized to receive in form blind double 40ml of bupivacaína at 0.25% or 40ml of bupivacaína to 0.375% for the blockade interescalénico.

The time of beginning of the blockade was determined from the local anesthetic's application, until achieving the sensitive blockade.

The pain was evaluated by means of the similar visual scale; they registered the adverse effects.

The results: a patient was excluded by blockade flaw.

The half time of beginning of sensitive blockade was of 18.3 ± 6.3 minutes with bupivacaína to 0.25% and of 16.5 ± 6.3 minutes with bupivacaína to 0.375%

The pain scale, the administered total volume and the adverse effects were similar in both groups, the control of the postoperative pain was similar in both groups, the patient's satisfaction was high in both groups.

As conclusion of this study it was demonstrated that to the same volúmen, but concentrations different from bupivacaína (40ml to 0.25%, 40ml to 0.375%) they produce similar blockade of brachial plexo, as well as an appropriate control of the postoperative pain.

Words Key: Interescalénico, bupivacaína, postoperative analgesia.

ÍNDICE DE FIGURAS

	Núm. pág.
Fig. 1.- Anatomía de plexo braquial	16
Fig. 2.- Nervio musculocutáneo	25
Fig. 3.- Nervio mediano	25
Fig. 4.- Cordón medial del plexo braquial	26
Fig. 5.- Acceso interescalénico	47

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Graf. 1.- Ausencia de bloqueo motor	51
Graf. 2.- Bloqueo sensitivo	52
Graf. 3.- Bloqueo motor	53

ÍNDICE DE TABLAS

	Núm. pág.
Tabla 1.- Características demográficas de la población en general.....	48
Tabla 2.- Características demográficas por grupos.....	49

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la anestesia regional, en particular el bloqueo de plexo braquial ha adquirido una gran popularidad y una amplia aceptación entre la comunidad de anesthesiólogos, debido a sus bajos costos, menores tiempos de estancia hospitalaria y menor contaminación.

El incremento en la cirugía ambulatoria, han mejorado su aceptación, no solo se considera una buena opción, sino la mejor de todas. ⁽²³⁾

En la cirugía de la extremidad superior la principal preocupación es proveer analgesia y anestesia adecuada, utilizando menores dosis de anestésico local que den un rango de seguridad aceptable. ⁽¹⁾

La vía interescalénica para bloquear el plexo braquial, es utilizada principalmente en hombro, debido a la expansión inevitable del anestésico local al plexo cervical, incluyendo ramas de la cuarta cervical. ⁽²¹⁾

Las ventajas del bloqueo interescalénico comparado con anestesia general, ya ha sido confirmada en numerosos estudios. ⁽⁴⁾

Brown demostró que al comparar el bloqueo interescalénico y anestesia general para artroscopia de hombro, el paciente tenía menos dolor y náusea con anestesia regional. ⁽¹⁾

La anestesia regional en cirugía de extremidad superior, reduce el riesgo de lesión sistémica y proporciona excelente analgesia posquirúrgica. ^(2,3,30,31)

PLEXO BRAQUIAL

El plexo braquial es un conjunto de ramas nerviosas cervicales anteriores ventrales de C5 – C6 – C7 – C8 y D1 (Fig. 1), y dan lugar a la mayoría de los nervios que controlan el movimiento en los miembros superiores, por lo que las lesiones del plexo braquial ocasionan pérdida de fuerza con afectación de la sensibilidad del miembro superior.

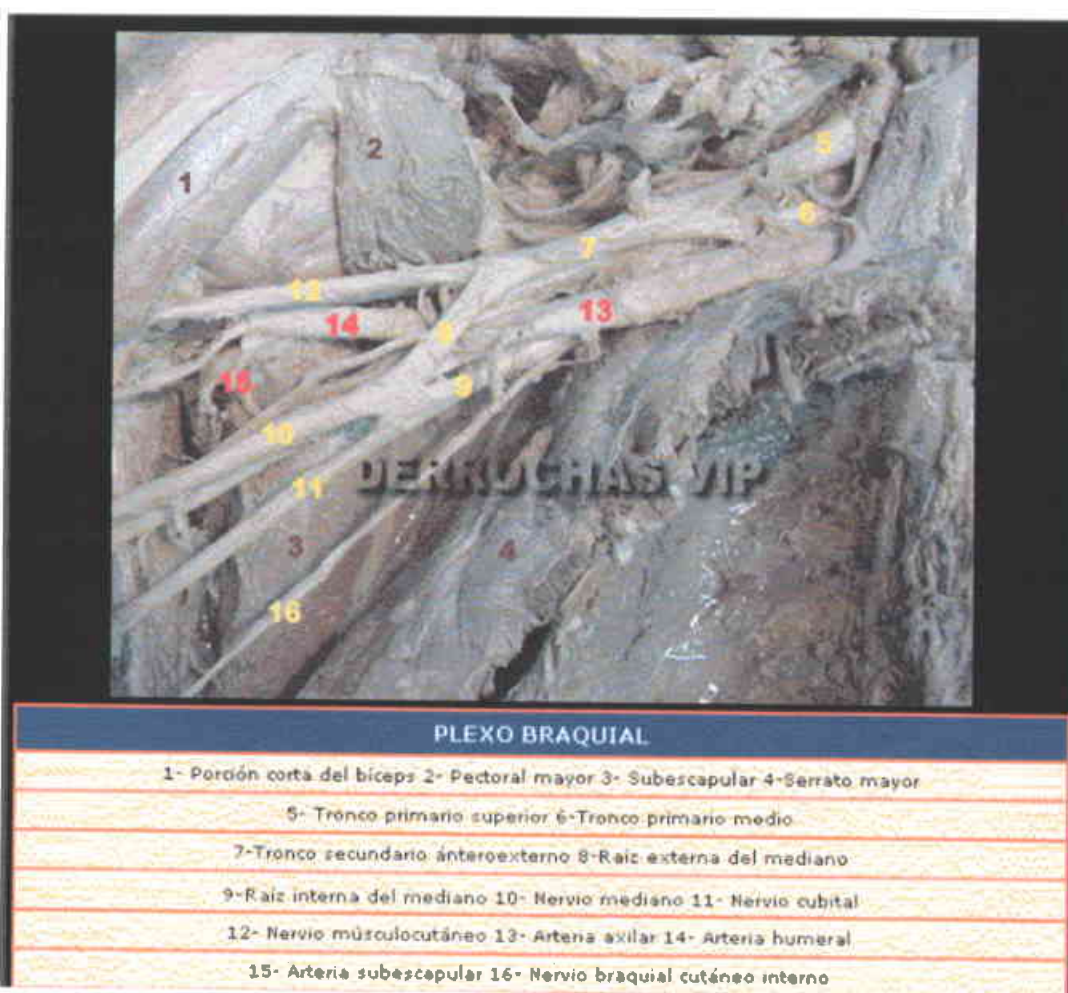


Fig.1

REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En el año 1911 Hirschel y Kulenkampff describieron sus abordajes percutáneos del plexo braquial mediante las vías axilar y supraclavicular, respectivamente, Kappis estaba intentando desarrollar técnicas para bloquear los nervios espinales a todos los niveles en los que emergían de la columna vertebral. ^(29, 31,32)

Al año siguiente publica su técnica para producir anestesia de conducción paravertebral de los nervios torácicos y lumbares, en la que practicaban abordaje lateral e inyectaba los nervios justo por fuera de los agujeros intervertebrales, donde se les podía bloquear a ellos y todas sus ramas con un alto grado de certeza. ⁽³⁰⁾

Poco después extendió la utilización de esta anestesia de conducción paravertebral hasta incluir el plexo cervical, debido a la presencia de la arteria y vena vertebrales por delante de los agujeros intervertebrales, Kappis prefirió bloquear los nervios más hacia fuera, en el punto donde salen del surco de la apófisis transversas, y hacerlo mediante una vía posterior en vez de lateral. ^(33,34)

A pesar de la afirmación de Kappis en la que demostró que la técnica era fácil de realizar, carecía de precisión y sin duda era extremadamente dolorosa para el paciente, pues requería múltiples inyecciones.⁽³⁴⁾

El hecho de que éstas pudieran efectuarse mediante un solo habón servía, con toda probabilidad, de poco consuelo para el enfermo, puesto que el bloqueo de cada nervio exigía un nuevo avance de la aguja.^(31,33)

Parece que los enfermos más afortunados serían aquellos en quienes no se pudieran encontrar las apófisis transversas, pues en esta situación Kappis preconizaba una sola inyección de 30ml, justo por fuera de la columna vertebral, y si esta caía por casualidad en el espacio interescalénico, las probabilidades de conseguir la anestesia completa eran, sin duda, mayores que con la técnica típica (y atraumática), en la que se podía identificar las apófisis.^(30, 31,32)

Cuatro años después, Santoni esbozó un nuevo abordaje paravertebral nunca antes descrito, pero la técnica difería de la de Kappis en que cada inyección debía efectuarse en un habón cutáneo distinto, desde luego, esta técnica era aún más traumática para el paciente, que la defendida por Kappis.^(21, 30,31)

En 1911 Hirschel y Kulenkampff inyectaron en plexo braquial a través de la piel sin la exposición de nervios. ⁽³²⁾

En 1919 Mulley describió el alto riesgo de neumotórax al utilizar la vía supraclavicular. ^(4,31)

En 1919, al tratar de prevenir la complicación de neumotórax de la técnica de Kulenkampff, Mulley describió un método que se considera que representa el primer abordaje paravertebral lateral, la primera vía interescalénica, pues aunque Heidenhain había utilizado un abordaje parecido, pero a un nivel más alto para anestesiarse el plexo cervical, jamás intentó usarlo para bloquear el braquial. ^(2, 3, 4,31)

El objetivo de Mulley consistía, simplemente, en bloquear el plexo más arriba de lo que hacía Kulenkampff, de manera que resultara imposible la lesión pleural y no se dañara ningún vaso importante. ^(32,33)

Desde luego esta técnica representa una gran simplificación respecto a las técnicas anteriores.

July Etienne en 1925 describió, como parte de su tesis la inserción de una aguja a nivel de la membrana cricotiroidea intermedia entre el borde lateral del esternocleidomastoideo y borde anterior del trapecio destacando los escalenos, con lo que se hacía un abordaje meramente interescalénico. ^(21,31)

El plexo puede ser bloqueado utilizando una punción única a través del músculo Escaleno. (1, 4,30)

Alon Winnie en 1970 describió la técnica percutánea de palpar e inyectar anestésico local en el surco entre la línea media anterior de los músculos escalenos a nivel del cartilago cricoides convirtiéndose en una técnica segura, fácil y efectiva para bloqueo del plexo braquial vía interescalénica. (20, 30,31)

El bloqueo del plexo braquial vía interescalénica se ha utilizado con éxito en cirugía de mano, antebrazo y hombro. (1, 2, 3, 4,6)

El bloqueo del plexo braquial se realiza por los menos, mediante 10 técnicas entre las cuales se encuentre la vía interescalénica, supraclavicular, paraescaleno, subclavio, perivascular, axilar, axilar transarterial, siendo la más popular la técnica de Winnie. (1,4,6,31)

Algo realmente relevante que debe monitorizarse durante la cirugía de extremidad superior es la isquemia, de la cual se ha descrito lo siguiente:

ISQUEMIA.- supresión de la circulación arterial y venosa, mediante la colocación de un torniquete, a una presión en extremidad superior de 50 a 75 mmHg, por un tiempo no mayor de 45 minutos.

Factores que limitan su uso. Dolor al torniquete y daño tisular.

Por lo tanto el tiempo máximo recomendado es de 60min. El pH 6.9 corresponde al punto de fatiga del músculo. Disminuciones adicionales pueden ocasionar daño irreversible que conduce a debilidad muscular. Los estudios histológicos muestran generalmente cambios tempranos a más de 1 hora pero la necrosis celular y la degeneración muscular aparecen en 2 a 3 horas.

Los estudios funcionales muestran que la mayoría de los pacientes toleran 2 horas de isquemia con torniquete sin secuelas. Se han demostrado parálisis, y cambios en la electromiografía aún con tiempos menores de 1 hora.

Tiempo de reperfusión. Estos permiten la corrección de anomalías metabólicas en la extremidad y restaurar los almacenes depleccionados de energía. Se sugieren reperfusiones de 15-20min, posterior a una aplicación de 2 horas.

Desinflado del torniquete, efectos sistémicos:

El paso de sangre con pH y PO₂ baja y aumento de la PCO₂, lactato y potasio. Esto conduce a disminución de pH, PO₂ y aumento de la PCO₂, aumento de potasio y aumento de lactato.

Hay una caída transitoria en la SvO₂, pero la hipoxemia sistémica es rara.

Hay aumento transitorio en la PCO₂. EL CO₂ aumenta unos 8mmHg después de soltar el manguito de un muslo con un aumento correspondiente de 10mmHg en la PCO₂.

Los cambios pico son a los 3 minutos, y regresan a la basal en 30 min.

Hay una caída transitoria de la temperatura de la temperatura central de 0.7° C dentro de los 90 segundos de desinflado.

Hay cambios hemodinámicas de moderados a leves con una caída transitoria de la PVC y presiones sistémicas arteriales.

Descensos medios en la presión sanguínea de 14-19mmHg.

Incrementos medios en la frecuencia cardiaca de 6-12 latidos por minuto.

Estos cambios son benignos, pero pueden ser significativos en pacientes con enfermedad cardiovascular coexistente.⁽²⁶⁾

ANATOMIA DEL PLEXO BRAQUIAL

Con excepción de la piel que recubre el hombro y la parte interna del brazo, la extremidad superior esta inervada por completo por el plexo braquial. ⁽²¹⁾

La piel que recubre el hombro esta inervada por el plexo cervical, mientras que la piel de la parte interna del brazo esta inervada por el nervio intercostobraquial, una rama del nervio raquídeo segundo dorsal. ⁽²²⁾

El plexo braquial esta formado por las raíces anteriores de los nervios raquídeos que se originan entre la quinta y la octava cervical, hasta la primera dorsal, con frecuentes contribuciones de la cuarta cervical y segunda dorsal. ^(30, 31,32)

Cada raíz se dirige lateralmente en el conducto de su apófisis cervical transversa y después hacia la primera costilla, donde se fusionan con las otras raíces para formar los tres troncos del plexo. ^(22,24)

Las raíces se encuentran entre los músculos escálenos anterior y medio, fascia de los cuales forma la vaina que cubre el plexo. ^(21,24)

Esta vaina incluye el plexo durante todo su curso, proporcionando espacio cerrado para la inyección de anestésicos locales. ^(1, 21,22)

El tronco sobrepasa la primera costilla a través del espacio entre los músculos anterior y medio, en asociación con la arteria subclavia, que esta revestida por la misma vaina de la fascia. ^(22,24)

Las raíces y los troncos se bifurcan en diversas ramas que inervan el cuello, la cintura escapular y la pared torácica. ^(22,24)

A medida que los troncos sobrepasan la primera costilla y se encuentran por debajo de la clavícula, se reorganizan para formar los cordones del plexo. ^(21, 30,31)

Los cordones descienden de diversas ramas menores, antes de convertirse en un nervio terminal principal de la extremidad superior. Las ramas de los cordones lateral y medial forman el nervio mediano. ^(32,34)

El cordón lateral da lugar a una rama que forma el nervio musculocutáneo, mientras el cordón posterior origina los nervios axilar y radial. ⁽³²⁾

Fig 2 NERVIO MUSCULOCUTANEO



El cordón medial también forma el nervio cubital y los nervios antebraquial medial y braquial cutáneo.^(22,24)

En la axila, el nervio mediano se encuentra lateralmente a la arteria axilar, el nervio radial posteriormente y el nervio cubital medialmente.^(30,32)

Fig.3 NERVIO MEDIANO



Los nervios axilar y musculocutáneo salen de la vaina en la parte superior de la axila; el nervio musculocutáneo atraviesa el músculo coracobraquial antes de convertirse en subcutáneo por debajo del codo.⁽²²⁾

Los nervios cutáneos mediales del brazo y del antebrazo son ramas menores del cordón Medial.^(33,34)

Fig.4 CORDÓN MEDIAL DEL PLEXO BRAQUIAL



FUNCIONES MOTORAS PRINCIPALES DE LOS CINCO NERVIOS

- 1.- Axilar, abducción del hombro
- 2.- Musculocutáneo, flexión del codo
- 3.- Radial, extensión del codo, de la muñeca y de los dedos
- 4.- Mediano, flexión de la muñeca y de los dedos
- 5.- Cubital, flexión de la muñeca y de los dedos.

INDICACIONES DEL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL

Cirugía para la extremidad superior, con excepción de la piel que recubre el hombro y la parte interna del brazo.

Acceso interescalénico.- Se bloquea el plexo cervical, además del plexo braquial, con lo que también se le da analgesia a la piel que recubre el hombro. A menudo se preserva el nervio cubital, es más útil para la cirugía de hombro.

Acceso supraclavicular.- Se bloquea todo el plexo debido a su naturaleza compacta en el lugar de la inyección por el hecho de que ninguno de los nervios ha abandonado todavía el plexo.

Acceso axilar.- Es el más popular porque es fácil de aplicar y es seguro. Dado que los nervios musculocutáneo y cutáneo medial del brazo salen de la vaina más proximalmente, no son bloqueados por este acceso, por lo que no es útil en intervenciones proximales de codo.

Nervio intercostobraquial.- Debe bloquearse además del plexo en las intervenciones de la parte interna del brazo o que utilizan torniquete.

Nervio periférico.- El nervio musculocutáneo puede ser bloqueado en la axila o codo, y el resto de los nervios terminales mayores pueden bloquearse en el codo o la muñeca.

COMPLICACIONES DEL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL, VÍA INTERESCALENICA.

- 1.-Bloqueo del nervio frénico, es una complicación muy frecuente, se comprometen las fibras motoras de las raíces cervicales.
- 2.-Bloqueo del ganglio Estelar (Síndrome de Horner), al diseminarse en la cadena simpática en la parte anterior del cuerpo vertebral, presenta miosis, ptosis, edema palpebral.
- 3.-Bloqueo del nervio laríngeo recurrente, el paciente presenta disfonía, insuficiencia respiratoria progresiva.
- 4.-Neumotórax, punción de la pleura con la aguja, el paciente presenta tos o dolor torácico.
- 5.- Parálisis del plexo braquial, posterior a la inyección intraarterial del anestésico local.
- 6.- Neuritis del plexo braquial, el riesgo es potencial principalmente en la raíz de la sexta cervical, al inyectarse intraneural.
- 7.-Inyección subaracnoidea, al igual que la epidural se da cuando se coloca la aguja en sentido medial, se encuentran los orificios intervertebrales, el paciente presenta convulsiones, insuficiencia respiratoria y demás datos de toxicidad.

8.-Inyección epidural.

9.-Inyección en arteria vertebral, si se deposita el anestésico local en la sexta vértebra, se aloja en su canal en la apófisis transversa, el paciente presenta datos de toxicidad sistémica.

10.-Parálisis de los nervios craneales X y XII

11.-Broncoespasmo

12.-Paro cardíaco.

A largo plazo puede presentarse aunque menos frecuente:

13.-Síndrome ulnar.

14.-síndrome complejo regional.

15.-Síndrome del túnel del carpo.

FARMACOLOGÍA DE BUPIVACAÍNA

Clorhidrato de bupivacaína.- Es una amida. La cual se encuentra en solución isotónica estéril.

Químicamente ácido 1-n-butil-DL-piperidina-2 carboxílico

Su pK es de 8.1. El clorhidrato es soluble en agua.

FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA.- los anestésicos locales bloquean la generación y la conducción de impulsos nerviosos, presumiblemente mediante el aumento del umbral para excitación eléctrica en el nervio, a través de una propagación lenta del impulso nervioso y mediante la reducción de la velocidad de la conducción.⁽²⁸⁾

En general la progresión de la anestesia está relacionada con el diámetro, la mielinización, la velocidad de la conducción de las fibras nerviosas afectadas y por el anestésico.

Clínicamente el orden en que se pierde su función nerviosa es como sigue:

- 1.- Dolor
- 2.- Temperatura
- 3.- Tacto
- 4.- Propiocepción
- 5.- Tono del músculo esquelético.

La absorción sistémica de los anestésicos locales produce efectos sobre el sistema cardiovascular y el sistema nervioso central.

A dosis terapéuticas, los cambios en la conducción cardiaca, excitabilidad refractaria, contractilidad y resistencia vascular periférica son mínimos.

Dosis tóxicas conllevan depresión en la conducción cardiaca y excitabilidad, bloqueo auriculoventricular y arritmias ventriculares que lleven a paro cardiaco.

Se deprime la contractilidad miocárdica porque ocurre vasodilatación periférica, llevando a una disminución del gasto cardiaco y la presión sanguínea.

La absorción sistémica puede producir en el sistema nervioso central estimulación, depresión o ambos, las manifestaciones pueden ser temblor, estremecimientos, que progresen a convulsiones, depresión, coma y paro respiratorio. ⁽²⁹⁾

La velocidad de la absorción sistémica de los anestésicos locales es dependiente de la dosis total, la concentración del medicamento administrado, la vía de administración, la vascularidad del sitio en que se administra y de la presencia o ausencia de epinefrina en la solución anestésica.

Los anestésicos locales pueden cruzar la placenta por difusión pasiva. La velocidad de difusión está regido por:

- 1.- El grado de unión a proteínas plasmáticas.
- 2.- Grado de ionización.
- 3.- Grado de liposolubilidad.

La relación feto-materna de los anestésicos parece ser inversa y proporcional al grado de unión a proteínas, debido a que solo el medicamento libre, no ligado es capaz de realizar el cruce a través de la placenta.

La bupivacaína tiene una unión a proteínas del 95%. La cantidad transferida a la placenta también esta determinada por el grado de ionización y de solubilidad del medicamento.

Los medicamentos liposolubles no ionizados entran fácilmente a la sangre fetal a partir de la circulación materna.

Dependiendo de la vía de administración, los anestésicos locales son distribuidos en cierta cantidad a todos los tejidos corporales, con concentraciones elevadas en órganos altamente profundos.

Los estudios farmacocinéticos sobre perfiles plasmáticos después de su inyección intravenosa directa sugieren un modelo abierto de tres compartimientos.

El primer compartimiento representado por una distribución intravascular rápida del medicamento. El segundo representa el equilibrio del medicamento a lo largo de los órganos con buena perfusión. El tercer compartimiento representa un equilibrio del medicamento con los tejidos pobremente perfundidos, como músculo y grasa.

Con bupivacaína al 0.5% los niveles séricos se alcanzan aproximadamente a los 1.2mcg/M^a, en un lapso de 30-45min, y declina en las siguientes 3-6 horas.

Se metaboliza en el hígado mediante la conjugación del ácido glucorónico. Su metabolito principal es la pipecolixilidina.

El riñón es el órgano excretor de la bupivacaína y sus metabolitos. La excreción es afectada por la perfusión urinaria y los factores que afectan el pH urinario. Solo 6% de la bupivacaína se excreta sin cambios en la orina.

DEFINICIONES DE VARIABLES

PRESIÓN ARTERIAL.- Es la fuerza ejercida por la sangre contra cualquier unidad de área de la pared del vaso.

El flujo sanguíneo en la circulación general es de carácter pulsátil en las arterias grandes, debido a la actividad cíclica del corazón, pero cuando llega a los capilares de la circulación general, el flujo es continuo (laminar).⁽²⁴⁾

Se mide en milímetros de mercurio.⁽²⁵⁾

FRECUENCIA CARDIACA.- En general, el gasto cardiaco es directamente proporcional a la frecuencia cardiaca. La frecuencia cardiaca es función intrínseca del nodo SA (despolarización espontánea), pero se modifica por factores autónomos, humorales y locales. El ritmo intrínseco normal del nodo SA en adultos jóvenes es de cerca de 90-100 latidos/ min, pero disminuye con la edad, de acuerdo a la siguiente fórmula:

Frecuencia cardiaca intrínseca normal = 118 latidos/min- (0.57x edad.)

El incremento de la actividad vagal hace más lenta la frecuencia cardiaca mediante la estimulación de receptores colinérgicos muscarínicos (M2), mientras que el incremento en la actividad simpática aumenta la frecuencia cardiaca por medio de la activación de los receptores adrenérgicos beta.⁽²⁴⁾

BLOQUEO SENSITIVO.- Imposibilidad para reconocer la temperatura fría en la región de los nervios supraclavicular, axilar y radial, así como imposibilidad para reconocer la sensación de dolor al pinchar con una aguja los dedos primero y tercero.

BLOQUEO MOTOR.- Dificultad para extender o abducir el brazo, involucrándose desde el área axilar al área radial, 30 minutos posteriores a la aplicación del anestésico local.

ASA.- Es la clasificación de la American Society of Anesthesiologists

ESTADO	ESTADO PATOLÓGICO
ASA I	No hay trastorno orgánico, fisiológico, bioquímico o psiquiátrico.
ASA II	Trastorno sistémico leve o moderado que puede o no relacionarse con la causa de la intervención.
ASA III	Trastorno sistémico grave que puede o no relacionarse con la causa de la intervención.
ASA IV	Paciente moribundo, con pocas probabilidades de sobre vivencia, que se somete a intervención quirúrgica como último recurso.
ASA V	Paciente donador de órganos.

EVA.- Escala visual análoga consta de una línea horizontal de 10cm; marcada con “sin dolor” en un extremo y el “peor dolor imaginable” en el otro extremo. El valor de cero representa sin dolor y el valor diez, representa el mayor dolor imaginable.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la elevada incidencia de lesiones de miembro torácico que ameritan bloqueo de plexo braquial, existe la necesidad de buscar anestésicos locales, con los que a menores concentraciones se obtenga analgesia adecuada para cirugía de miembro torácico, disminuyendo costos y efectos adversos.

OBJETIVO

Demostrar la eficacia de la bupivacaína al 0.25% en el bloqueo de plexo braquial vía interescalénica utilizando neuroestimulación, para la localización del plexo.

HIPÓTESIS

La bupivacaína al 0.25% es igual a la bupivacaina al 0.375% en el bloqueo de plexo braquial vía interescalénica.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes ASA I.
- Pacientes con edades entre 15-75 años.
- Pacientes ambos sexos.
- Pacientes con lesiones de miembro torácico.

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Pacientes alérgicos a la bupivacaína.
- Pacientes que se les hubiera realizado 7 días previos bloqueo interescalénico.
- Pacientes con enfermedad hepática o renal severa.
- Pacientes con enfermedades de la conducción cardiaca y coronariopatía.
- Pacientes hipertensos.
- Pacientes con trastornos psiquiátricos.
- Pacientes que no acepten participar en el estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes en que el bloqueo sensitivo y motor no fue satisfactorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

METODOLOGÍA

DISEÑO:

Es un estudio clínico, prospectivo, ciego, comparativo, longitudinal y aleatorizado.

Este estudio se realizó en el Hospital General "Dr Miguel Silva" de Morelia Michoacán.

Previa aceptación del comité de ética, bajo el consentimiento informado a los pacientes.

Con lesiones del miembro torácico, de ambos sexos, con valoración ASA I, en edades comprendidas entre 15 a 75 años, con valoración preanestesia, elegidos al azar, para recibir:

- Grupo I bupivacaína al 0.25%
- Grupo II bupivacaína al 0.375%

Realizándoles bloqueo del plexo braquial vía interescalènica utilizando un neuroestimulador.

Se excluyeron todos aquellos pacientes alérgicos a la bupivacaina, a los que se les hubiera realizado un bloqueo interescalénico 7 días previos, pacientes con enfermedad hepática o renal severa, pacientes con enfermedad de conducción cardíaca y coronariopatía, pacientes hipertensos, pacientes con trastornos psiquiátricos o que no acepten participar en el estudio.

Se eliminó a todos aquellos pacientes en que el bloqueo sensitivo y motor no fuera satisfactorio.

A todos se les realizó monitorización tipo I a su llegada al quirófano la cual consistió en medición de la tensión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno.

Se explicó a los pacientes, sobre el bloqueo de plexo braquial con neuroestimulación y firmaron consentimiento informado, se les hizo saber, que podrían salir del estudio cuando así lo desearan.

Se premedicaron con midazolam 2-5 mg, y fentanyl 100 mcg para que el paciente estuviera cómodo al momento de realizarle el bloqueo.

Todos los pacientes recibieron inyección única en volumen total de 40cc ⁽²⁷⁾, en el plexo braquial vía interescalénica, el abordaje se realizó utilizando la técnica de Winnie. ⁽²¹⁾

Con una aguja calibre 22 aislada, de 50mm conectada al neuroestimulador STIMUPLEX Dig RC se localizó el plexo braquial. La estimulación fue con una frecuencia de 2Hz en 1 ms, la estimulación inicial fue a 1 mA.

Se consideró con respuesta satisfactoria, cuando hubo estímulo en deltoides, bíceps, tríceps y músculos del antebrazo.

MATERIALES

Bupivacaina simple 0.5% de laboratorios PISA

Neuroestimulador STIMUPLEX Dig RC BRAUN

Aguja para neuroestimulación STIMUPLEX A calibre 22G

Baumanómetro electrónico BCI

Oxímetro de pulso BCI

cardioscopía

Mediante una extensión la aguja se conectó a una llave de 3 vías, la cual se permeabilizó con solución fisiológica 5cc. Se inyectó siempre una dosis prueba de 5ml, recolocando la aguja en los pacientes que presentaron dolor severo a la inyección de la dosis de prueba.

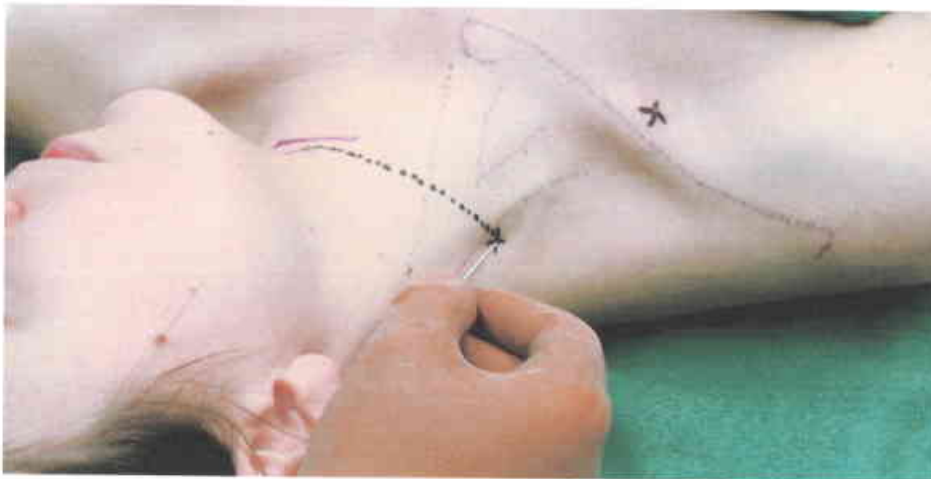
- En el grupo I se administró bupivacaína 100 mg + 20cc solución fisiológica.
- En el grupo II se administró bupivacaína 150 mg + 20cc solución fisiológica.

Se consideró bloqueo exitoso, cuando anestesia se distribuía entre los dermatomas C5- C6., así como la incapacidad para reconocer la temperatura fría, en estos mismos dermatomas.

El bloqueo motor se consideró cuando no fue posible la abducción y elevación de la extremidad torácica, a los 20 minutos de aplicado el anestésico local. ^(27,28,29)

Posteriormente los resultados se expresaron como porcentaje y o promedio de la muestra siendo expresados de manera esquemática por medio de gráficas y cuadros.

Fig.5 ACCESO INTERESCALENICO



RESULTADOS

Al término del estudio, se encontraron los siguientes resultados:

Se incluyeron 81 pacientes, de los cuales un paciente fue eliminado por ausencia de bloqueo motor y sensitivo.

Las características demográficas de la población fueron:

En peso 72.01 ± 13.2 kg, la talla promedio fue 167.38 ± 8.7 cm, las edades oscilaron en cifras de 33.9 ± 16.8 años, el IMC fue de 25.42 ± 3.8 , respecto a sexo, fueron 20 mujeres y 60 hombres.

TABLA NUM.1

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN EN GENERAL

VARIABLES	RESULTADOS
PESO(kilogramos)	72.01 ± 13.2
TALLA(centímetros)	167.38 ± 8.7
EDAD(años)	33.9 ± 16.8
IMC	25.42 ± 3.8
SEXO	F(20) M(61)

Las características demográficas por grupo se describen a continuación:

- Grupo I, peso 73.08 ± 12.4 kg, la talla osciló en cifras de 167.75 ± 8.4 cm, las edades fueron de 34.63 ± 16 años, el IMC fue de 25.45 ± 3.4 , la distribución por sexos fue de 8 mujeres y 32 hombres.
- Grupo II, tuvo las siguientes características, para peso 70.9 ± 14.2 kg, las tallas fueron de 167.33 ± 9.2 cm, las edades de 33.6 ± 17.8 años, el IMC de 25.16 ± 4.4 , en este grupo hubo 12 mujeres y 28 hombres.

Cabe señalar que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.

TABLA NUM. 2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS POR GRUPO

GRUPOS	PESO(kg)	TALLA(cm)	EDAD(años)	IMC	F	M
I	73.08 ± 12.4	167.75 ± 8.4	34.63 ± 16	25.45 ± 3.4	8	32
II	70.9 ± 14.2	167.33 ± 9.2	33.6 ± 17.8	25.16 ± 4.4	12	28

AUSENCIA DE BLOQUEO MOTOR

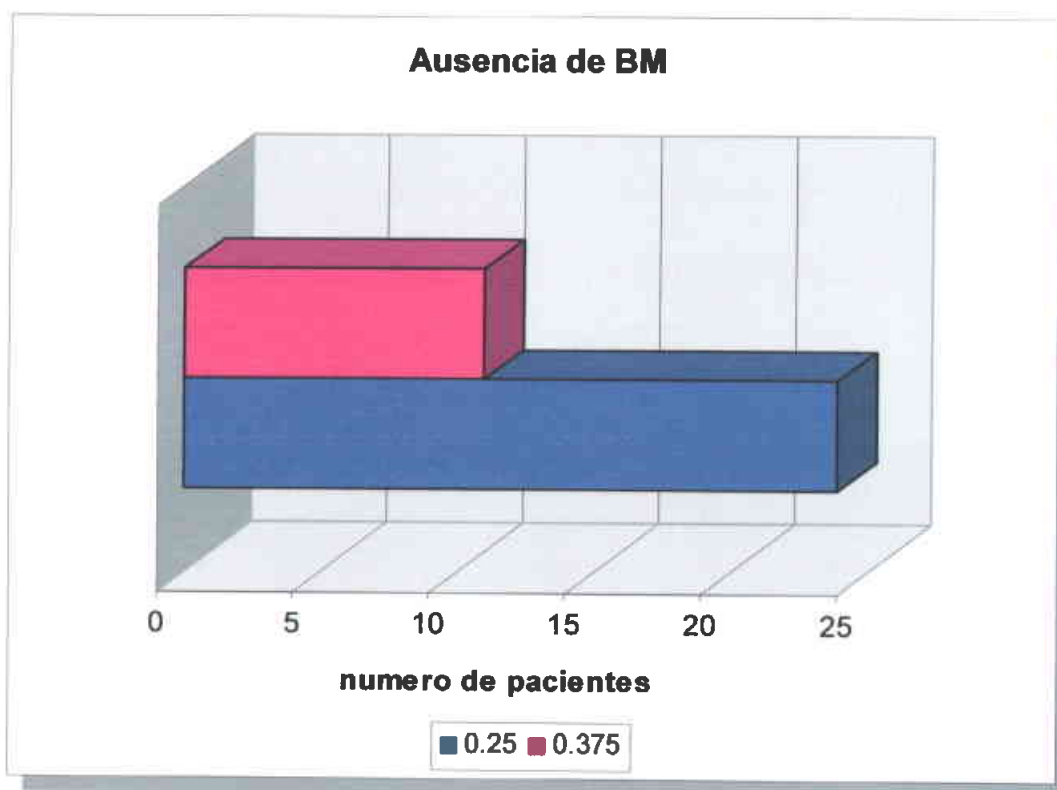
Hubo diferencias significativas en la ausencia de bloqueo motor.

- En el grupo I, no hubo bloqueo motor en 24 pacientes
- En el grupo II, no hubo bloqueo motor en 11 pacientes.

Con esto el valor de Chi fue 8.5

El valor de $p < 0.0003$ y esto se representa en la gráfica 1, Ausencia de bloqueo motor.

AUSENCIA DE BLOQUEO MOTOR



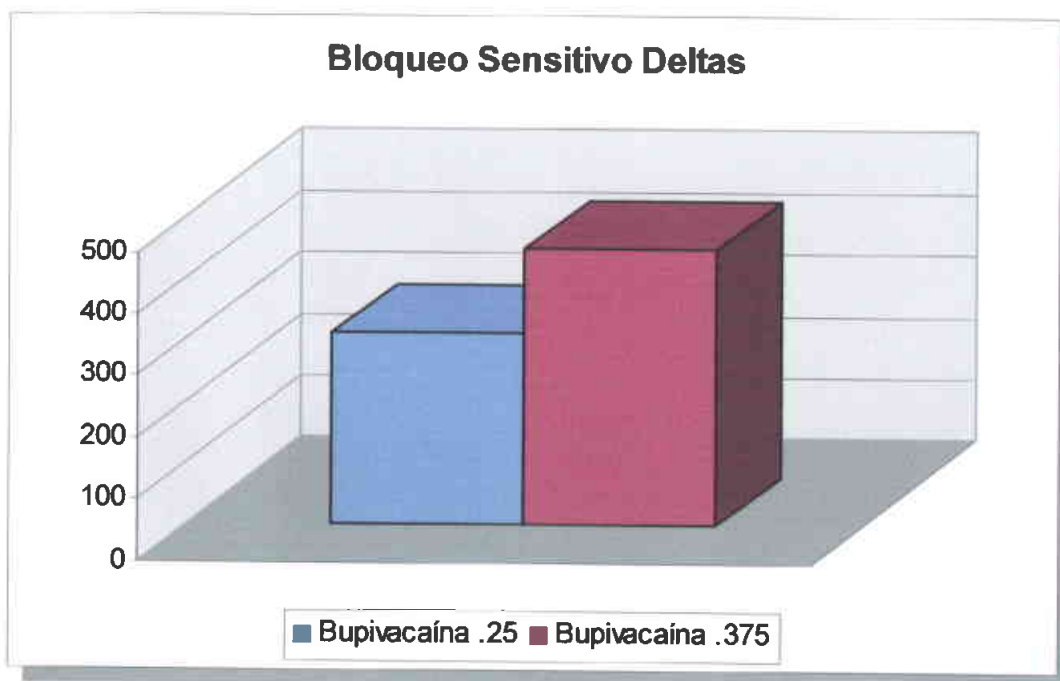
Gráfica 1. Ausencia de bloqueo motor

EVALUACIÓN DE BLOQUEO SENSITIVO

El bloqueo sensitivo se evaluó mediante el tiempo de duración del efecto del fármaco, encontrando:

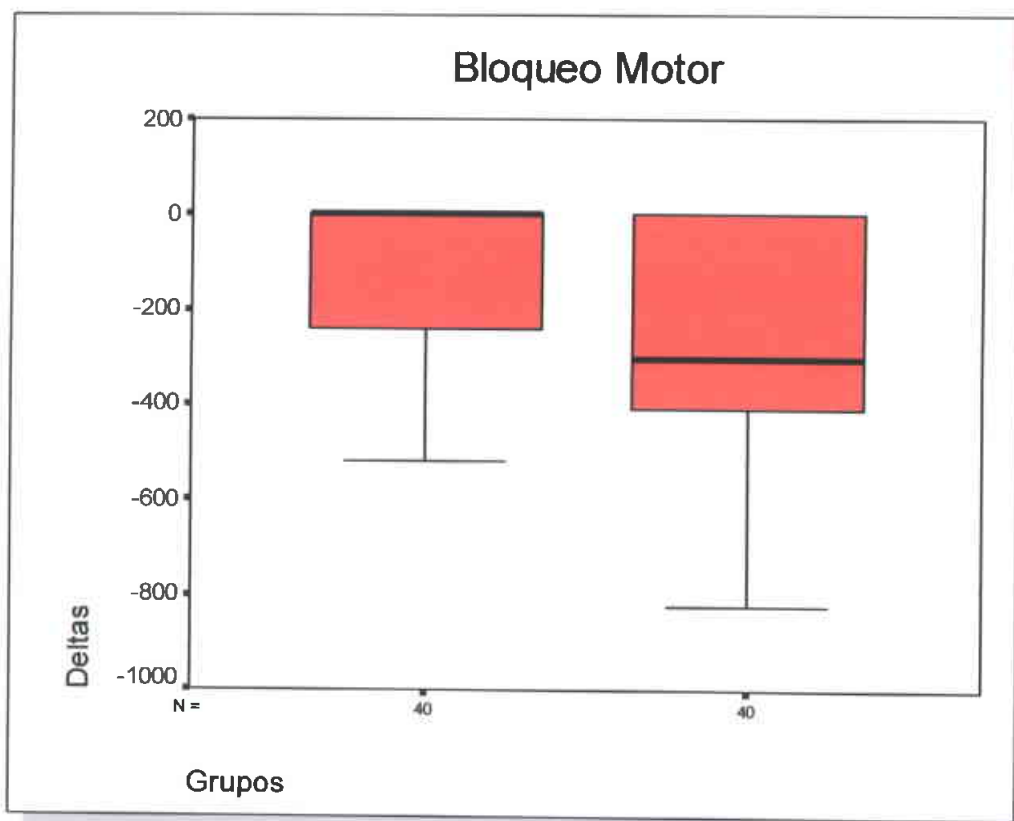
- Grupo I, el tiempo de bloqueo sensitivo fue de 309.5 minutos
- Grupo II, el tiempo de bloqueo sensitivo fue de 447.5 minutos

Esto se ve representado en la gráfica 2, la cual fue estadísticamente significativa $P > 0.0001$ que se muestra a continuación.



Gráfica 2. Bloqueo sensitivo

También se analizó el bloqueo motor, siendo menor el tiempo para el grupo I, y estadísticamente significativa esta diferencia ($P < 0.001$), comparado con el grupo II, se representa en la gráfica 3.



Gráfica 3. Bloqueo motor

En cuanto a las complicaciones ocasionadas por el bloqueo fueron las siguientes:

- En 25 pacientes se presentó Síndrome de Horner.
- En un paciente se presentó neuropraxia por un tiempo de isquemia de 85 minutos.
- Un paciente presentó disfonía.
- Un paciente presentó parestesia de extremidad torácica no bloqueada por absorción peridural.
- Dos pacientes presentaron insuficiencia respiratoria moderada.
- En 4 pacientes no presentaron neuroestimulación, sino parestesias.

DISCUSIÓN

En este estudio, se demostró clínicamente la eficacia del mismo volumen pero distinta concentración de bupivacaína en bloqueo del plexo braquial vía interescalénica utilizando neuroestimulación.

Este estudio muestra que ambas dosis son similares en tiempo de inicio, proveen, misma calidad de analgesia, los mismos efectos adversos y alta satisfacción del paciente, por lo tanto queda claramente demostrado la ventaja al utilizar menor concentración debido a que le permite al paciente disminuir costos, una recuperación más rápida, el efecto sensitivo es mínimo y en algunos casos no lo hubo, esto hará que su cirugía pueda manejarse de forma ambulatoria y con ello ahorrarse costos de hospitalizaciones, y por último disminuir al máximo los efectos adversos.

El éxito de nuestro estudio fue de 98.7%, solo 1 de los 80 pacientes fue excluido y el resto tuvo anestesia y analgesia adecuada. Comparado con un 94% que obtuvo Tetzlaff y colaboradores, también más alto que Hofmann-kiefer y colaboradores que reportan un 94%.

Otro estudio de Klein y cols. Demuestra que con anestésicos locales diferentes bupivacaína y ropivacaína, pero adicionando epinefrina, tampoco hubo diferencia significativa en el inicio de acción, por lo que continua con ventaja nuestro trabajo, ya que mientras se exponga al paciente a menos fármacos, se tendrán menos efectos secundarios.

Respecto a la analgesia hay otros estudios, que apoyan los resultados obtenidos en éste trabajo, en que la calidad de la analgesia es similar utilizando diferentes anestésicos locales, pero adicionando morfina, como el estudio de Borgeat y cols. El presente estudio es económico y no expone a los efectos adversos de la morfina, como la náusea, prurito y en ocasiones depresión respiratoria.

En este trabajo se obtuvo el mismo tiempo y calidad analgésica, que el del estudio de Ekatodramis y cols, que infundía ropivacaína en forma continua durante 48hrs, es importante señalar aquí que la bupivacaína es muy similar a la ropivacaína en su estructura química, pero es más barata, en promedio un 300%, y con una sola dosis se logra la misma calidad analgésica, evitando al paciente la exposición a complicaciones por colocación de catéter para infusión continua y el gasto de la bomba de infusión.

Este tipo de anestesia-analgesia también puede utilizarse en el paciente algológico, al colocar catéteres para la realización de

plexoplastías, en pacientes con fibrosis posquirúrgica o postraumática.

Se indica la colocación de catéteres cuando se requiere prolongación de la anestesia, en la rehabilitación del miembro superior, incluye hombro y codo, evitar dolor en movimiento, evitar fibrosis en la articulación y atonía del músculo debido a la pérdida de la función, así como mantener la vascularización de injertos y capacidad de cicatrización, esto de acuerdo a lo reportado por el Dr. Ricardo Plancarte Sánchez en el 37 Congreso Mexicano de Anestesiología.

Las complicaciones que se presentaron son las que están ya bien documentadas, y que fueron pocas en relación al número de pacientes y ninguna de ellas, tuvo consecuencias.

En el caso del Síndrome de Horner, es una complicación esperada, sin secuelas para el paciente, que sirve como dato de certeza de la instalación del bloqueo.

El retraso en el inicio del bloqueo, puede ser una desventaja en el uso de bloqueo de plexo braquial.

En nuestro estudio encontramos un ligero retraso en el inicio del bloqueo; aunque Casati y colaboradores muestran similar inicio de acción.

Aunque las enormes ventajas ya expuestas, superan este pequeño inconveniente.

En resumen nuestro estudio demuestra que el mismo volumen, pero diferente concentración de bupivacaína es muy similar en el bloqueo de plexo braquial.

CONCLUSIONES

1. En nuestro estudio se demostró que el mismo volumen de bupivacaína pero a concentración de 0.25% y 0.375% provee la misma calidad anestésica.
2. Se demostró que el control postoperatorio del dolor fue similar en ambas concentraciones.
3. Se demostró que los efectos secundarios son menores a concentraciones de 0.25%
4. Fomentar la utilización de bupivacaína al 0.25% en bloqueo de plexo braquial vía interescalénica ya que proporciona excelente anestesia y la calidad analgésica posquirúrgica es muy satisfactoria.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Mulroy MF- Anesthesiol Clin North America-01-JUN 2003;21(2)289-303
- 2.- Borgeat A-Anesthesiology-01-AUG-2003;99(2):436-42
- 3.- Borgeat A-Anesthesiology-01-OCT-2001;95(4)875-80
- 4.- Long TR-J Clin Anesth-01-NOV-2002;14(7):546-56
- 5.- Gerancher JC- Anesthesiol Clin North America-01-JUN-2000;18(2)
- 6.- Paqueron X- Anesthesiology-01-NOV-2002;97(5):1245-9
- 7.- Rosenberg M- Otorinol Clin North Am-2003-DEC;36(6):1201
- 8.- Tercedor Sánchez J- Rev.S. And Traum y ort.,2003;23(1):5-10
- 9.- Perlas-Anesthesiology-2003;99(2)
- 10.-Conventry-Br J Anaesth 2001;86:80-3
- 11.-Urbanek- Anesth Analg 2003;97:888-92
- 12.-Cassutt-Anesth Analg 2002;94:1270-1
- 13.-Liu-Anesth Analg 2003;96:263-72
- 14.-Childs SG- J Perianesth Nurs-01-DEC-2002,17(6):404-10
- 15.-Plit ML- Anaesth intensive Care-01-AUG-2002;30(4):499-501
- 16.-Bernhard M. Graf- Anesthesiology-01-JUN-2002;96(6):1290-6
- 17.-Nadig M- Anesth Analg-2003; 97(2):605-6
- 18.-Cacciapuoti A- Minerva Anesthesiol-01-JUL-2002;68(7,8):599-605
- 19.-Brown A. Tech Reg Amnest Pain Manage 2004,8(2)
- 20.-Benumof J. Anesthesiology 2000,93(6)

- 21.- Whinnied AP: Plexus Anaesthesia, Per vascular techniques of Brachial Plexus Block. Philadelphia:W.B. Saunders, 1983:68-113
- 22.-Massachussets -Proc en antes-William E. Hurford-Marban-qta ed- pág 264-276
- 23.-Ruiz Gonzalez-Memo XXXVII Cong Mix Anesthesiol-NOV-2003:217
- 24.- Morgan-antes cling-manual modern pág294-300
- 25.-Guyton- Trat fission Med –FEB-2003:DEC Edam Grew- Hill Interamerican,70-7
- 26.- Shaw- Willis- Bioquímica(J Bone Joint Surg. 1971;53-A;1343)
- 27.-Borgeat MD-Rag Amnesty Pain 2004,29(6):557-63
- 28.-Vademecum-1997:383
- 29.- REI Md Consult-Drug-2005
- 30.-Ambrosius Barth Chirurgie,52:2349-51
- 31.-Etienne: These L` Anesthésie Régionale 1925
- 32.-Pitkins: Conducción Anesthesia, 1946
2a.ed.,Lippincott/Harper&Row, Nueva York
- 33.- Bonica: The management of Pain, Lea & Febiger Publishers Filadelfia-1953:308
- 34.-Vongvises- Anesthesia and analgesia 1979,58(4):267-73
- 35.-Kode R. Ediale-J.clinane MAR 200416:573-75
- 36.-Fatis Altintas- Anesth Analg 2005;100:1166-71
- 37.-Ahmet Eroglu Reg Anesth Pain 200429(6)539-43
- 38.-Kenneth D.Candido- Anesth Analg 2005;100:1489-95
- 39.-Ongoïba N- Morphologie-01-Jun-2002;86(273):31-4
- 40.-Minville Rag Amnesty Pain 2005;30(3):233-7

- 41.- Ignace Sandefo- Anaesth Analg 2005;100:1496-8
42.-Ono T – Masui-01- AUG-2002;51(8):899-901
43.-Radha Sukhani- Amnesty Analg 2002,95:1817-28
44.- Weber SC- J Boné Joint Surg Am- 01- MAY-2002;84-A(5):775

ANEXOS

Anexo 1.- Hoja de recolección de datos

Anexo 2.- Hoja de consentimiento informado

ANEXO I

NUM DE REGISTRO INICIALES
 NOMBRE NUM. EXP:
 PESO TALLA IMC EDAD
 SEXO FECHA
 PREMEDICACION
 TA PRE TA TRANS TA POST
 FC PRE FC TRANS FC POST
 INICIO BM FIN BM
 INICIO BS FIN BS
 MANTENIMIENTO
 OBSERVACIONES

 FIRMA DEL EVALUADOR

EVA

2	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>

BM: = BLOQUEO MOTOR
 BS := BLOQUEO SENSITIVO

ANEXO 2

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Departamento de anestesiología

Hospital General Dr. Miguel Silva

Morelia, Michoacán

Yo _____ estoy de acuerdo en participar de forma voluntaria en el protocolo de estudio "CALIDAD DE ANALGESIA COMPARACION DE BUPIVACAINA AL 0.25% Y BUPIVACAINA AL 0.375% EN EL BLOQUEO INTERESCALENICO ADICIONANDO NEUROESTIMULACION" Del cual he sido ampliamente informado.

Protocolo ya autorizado por el comité de investigación y ética del HOSPITAL GENERAL DR MIGUEL SILVA.

Lugar _____

Fecha _____

Nombre y firma del paciente

Testigo

Testigo
