



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"

SECRETARIA DE SALUBRIDAD DE MICHOACAN

**"COMPARACION DE ROPIVACAINA AL 0.5% Y
BUPIVACAINA AL 0.5% EN EL BLOQUEO DEL
PLEXO BRAQUIAL POR VIA INTERESCALENICA"**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE

ANESTESIOLOGIA

PRESENTA

DR. MARIO SANTOS FACIO GUERRERO

ASESOR

DR. JULIO CESAR GONZALEZ JIMENEZ

MORELIA, MICHOACAN, MEXICO, MAYO 2002



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.

DEDICATORIA

A mi esposa Alejandra y mi hijo Mario por su comprensión y tiempo privado de compañía durante esta etapa de preparación como Médico y el cariño que me brindaron para ser Anestesiólogo.

A mis padres Facio y Conchita por mi Formación como Médico y ser humano.

INDICE GENERAL

Introducción.....	1
Antecedentes históricos.....	2
Justificación.....	7
Anatomía del plexo braquial.....	8
Figuras. Anatomía.....	10
Figuras. Técnica.....	11
Figuras. Complicaciones.....	12
Hipótesis.....	13
Objetivo general.....	13
Objetivo específico.....	13
Material y métodos.....	14
Resultados.....	17
Discusión.....	20
Bibliografía.....	22

INTRODUCCION.

Todas las estructuras profundas de la extremidad superior y la piel distal a la mitad del brazo pueden anesthesiarse mediante el bloqueo de los nervios que forman el plexo braquial, dichos nervios pueden ser bloqueados en cualquier lugar a lo largo de su recorrido: desde la salida de los agujeros y a la entrada de la aponeurosis entre los músculos escalenos anterior y medio, hasta que finalizan en los nervios específicos de la mano.

Los procedimientos quirúrgicos del miembro superior, pueden llevarse a cabo bajo anestesia general o regional; requiriéndose en el primer caso un suficiente plano anestésico y en el segundo caso una efectividad de casi el 100%, lo cual nos obliga a asegurarnos que la solución anestésica ha sido depositada en el lugar exacto.

En este protocolo la ropivacaina es el anestésico en estudio para comparar la eficacia analgésica con la Bupivacaina a la misma concentración.

El bloqueo interescalenico es conveniente cuando se requiere un bloqueo proximal como ejemplo en la cirugía de hombro cuando con frecuencia es necesario bloquear el plexo cervical. Además puede realizarse con el brazo en cualquier posición y el riesgo de neumotorax prácticamente no existe.

ANTECEDENTES HISTORICOS

La primera publicación de un bloqueo del plexo braquial la realiza Halsted en 1884 cuando libero los cordones y nervios del plexo braquial después de bloquear las raíces en el cuello con una solución de cocaína. (23).

En 1887, Crile desarticulo el hombro después de hacer insensible el brazo bloqueando el plexo braquial por inyección intraneural de cada tronco nervioso con cocaína al 0.5% bajo visión directa. (1).

En 1911 Hirschel y KulemKampff, trabajando por separado fueron los primeros en inyectar el plexo braquial a través de la piel sin la exposición de los nervios (2)(3).

El plexo braquial se bloquea mediante 10 diferentes técnicas de las cuales las más usadas es la vía interescalénica descrita por Winnie la supraclavicular (subclavia perivascular) y la vía axilar.(16).

En la técnica interescalénica la posición del paciente es en decúbito dorsal con la extremidad superior al lado del cuerpo y la cabeza rotada en dirección contraria al lado a bloquear.

Los reparos anatómicos son el surco entre los músculos escalenos anterior y medio. Habitualmente se palpa detrás del musculo esternocleidomastoideo que a su vez se identifica haciendo que el paciente levante la cabeza.

El cartílago cricoides da el nivel en el que debe insertarse la aguja en el surco interescalénico. Puede usarse una aguja corta de 3 o 4 cm que se inserta perpendicularmente a la piel en dirección medial pero un poco hacia abajo y atrás en dirección de la tetilla contralateral.

Se avanza la aguja lentamente hasta provocar parestesias las cuales deben ser sentidas distalmente al hombro.

Las dosis de seguridad utilizadas son las siguientes: lidocaína al 1 o 0.5 %, bupivacaína al 0.25% o al 0.5% y la ropivacaína al 0.25% o al 0.5%. Las principales complicaciones son el bloqueo espinal o epidural, la absorción vascular, parálisis del frénico (C3) e inyección intraneural.

En la técnica supraclavicular existen varios métodos de bloqueo de los cuales el más seguro y usado es el bloqueo subclavio perivascular de Winnie.

En decúbito dorsal con los brazos al costado del cuerpo y la cabeza girada ligeramente hacia el lado opuesto al de la inyección se toma como referencia la arteria subclavia inmediatamente por arriba de los tercios interno y medio de la clavícula en la cual se palpan las pulsaciones y la otra referencia es el surco interescalénico por detrás del músculo esternocleidomastoideo, una vez identificadas las relaciones anatómicas se inserta una aguja con bisel corto de 4 cm justo por arriba del dedo palpador inmediatamente por fuera de la arteria subclavia. Se le imprime una dirección vertical hacia abajo hacia los pies del paciente, se avanza con lentitud hasta que aparezcan parestesias distalmente al hombro, en ese momento se inyectan 0.5 a 1 ml de la solución anestésica.

Si aparece dolor súbito e intenso la aguja se encuentra intraneural y debe retirarse 1 a 2 mm. En caso contrario se administra el resto de la solución que con frecuencia da lugar a un dolor sordo (" parestesia compresiva ") confirmando su correcta ubicación en el paquete vasculonervioso.

Las dosis de los anestésicos utilizados son: lidocaína al 1.5% y bupivacaína Al 0.25% o al 0.375% con adrenalina 1:200,000. Las principales complicaciones son punción arterial, inyección intraneural, neumotórax, absorción vascular y bloqueo espinal o epidural.

En la técnica por vía axilar la posición del paciente se ubica con el hombro en abducción y el codo en 90 grados de flexión de modo que la muñeca quede al mismo nivel que la cabeza del paciente.

Debe palpase la arteria axilar y seguir su trayectoria hasta el punto más proximal y posible en la axila, se inserta una aguja de 4 cm de largo y bisel corto inmediatamente por fuera de la arteria y se dirige hacia el vértice de la axila es decir, casi en el mismo plano que el paquete vasculonervioso.

La aguja se avanza lentamente manteniendo estrecho contacto con la arteria hasta que aparezcan parestesias. Si se suelta la aguja se observaran movimientos con cada pulsación confirmando su estrecha relación con la arteria.

Con la ayuda de un asistente se fija la jeringa al tubo de extensión, y si la prueba de aspiración es negativa se inyectan 0.5 ml o 1 ml.

La aparición de dolor agudo e intenso indica inyección intraneural y la aguja debe retirarse de 1 a 2 mm de lo contrario debe de inyectarse el resto de la solución.

Al cabo de unos minutos aparecen manifestaciones de bloqueo simpático, es decir, calor y dilatación venosa en la mano y el brazo, después de 5 a 10 min., aparece bloqueo motor pero pueden pasar de 20 a 40 minutos para observar su efecto total.

Las dosis anestésicas utilizadas son lidocaína al 1 % o 1.5 %, bupivacaína al 0.25% y ropivacaína al 0.25% con adrenalina 1:200,000. Las principales complicaciones son la absorción vascular y la inyección intraneural.(21)(23).

El abordaje interescalénico del plexo cervical y braquial fue introducida por Winnie en 1970, Heffington y Thompson en 1973 y Warden en 1974 reportaron sus experiencias en el bloqueo interescalénico utilizando en diferentes operaciones de la extremidad superior. (16)(19).

Las concentraciones sanguíneas de diferentes anestésicos locales en el bloqueo interescalénico fueron reportadas por Wildsmith en 1977. (7).

La Ropivacaína fue identificada como anestésico local por Ekenstam en 1957 (8), fue hasta la década de los 80s que se reiniciaron las investigaciones en estudios básicos en animales realizados en Europa.(8)(9)(11). Los cuales fueron seguidos por otros Investigadores que realizaron protocolos en animales, en tejidos y en humanos tanto en Europa como en E.E.U.U.(13)(14).

En 1995 Rudolph H. de Jong fue galardonado con la conferencia "Gaston Labat" de la American Society of Regional Anesthesia la cual tituló "Ropivacaína White Knight or dark horse" en la que hizo una revisión de los aspectos básicos de la ropivacaína.

La Ropivacaína es un anestésico local tipo amida, enantiómero (isómero) de sal clorhidrato de s-(-)-1 propil -2, 6 - piperidilidido.

Es intermedio en estructura a la bupivacaína y mepivacaína. Es un enantiómero puro s-(-), que es menos tóxico y tiene una duración más larga que su enantiómero de forma R, la ropivacaína tiene menos potencial arritmogénico que la bupivacaína y estudios ecocardiográficos revelan que la ropivacaína tiene menos depresión cardíaca que la bupivacaína al 0.5% en bloqueo del plexo braquial por vía interescalénica en cirugía del miembro torácico en relación a la seguridad clínica y la eficacia analgésica. Su unión a proteínas es del 94 al 96% y tiene un pKa de 8.1. (8)(20).

La Bupivacaína es una amida de latencia y acción prolongada con un peso molecular de 288 daltons y un pKa a 25 grados C de 8.1 con unión a proteínas del 88 al 96 % cuya diferencia estructural con la ropivacaína estriba en el grupo propil con isómeros R y S que forman una mezcla racémica y que le confiere la toxicidad.

Provoca menor grado de bloqueo motor que la lidocaína e igual o ligeramente mayor que con la ropivacaína. Se utiliza a concentraciones de 0.75%, 0.5% o 0.25% para bloqueo epidural y subdural así como en bloqueo de plexo braquial.

JUSTIFICACION

La relevancia de este protocolo de investigación es la búsqueda de anestésicos con bajo riesgo y costo razonable, propuestas que dan mayor bienestar y seguridad clínica para el paciente.

ANATOMIA DEL PLEXO BRAQUIAL

El plexo braquial suministra toda la función motora y casi toda la función sensitiva de la extremidad superior.

El área restante: la piel sobre el hombro es inervada por ramas descendentes del plexo cervical y la superficie interna posterior del brazo que se extiende aproximadamente hasta el codo intercostal.

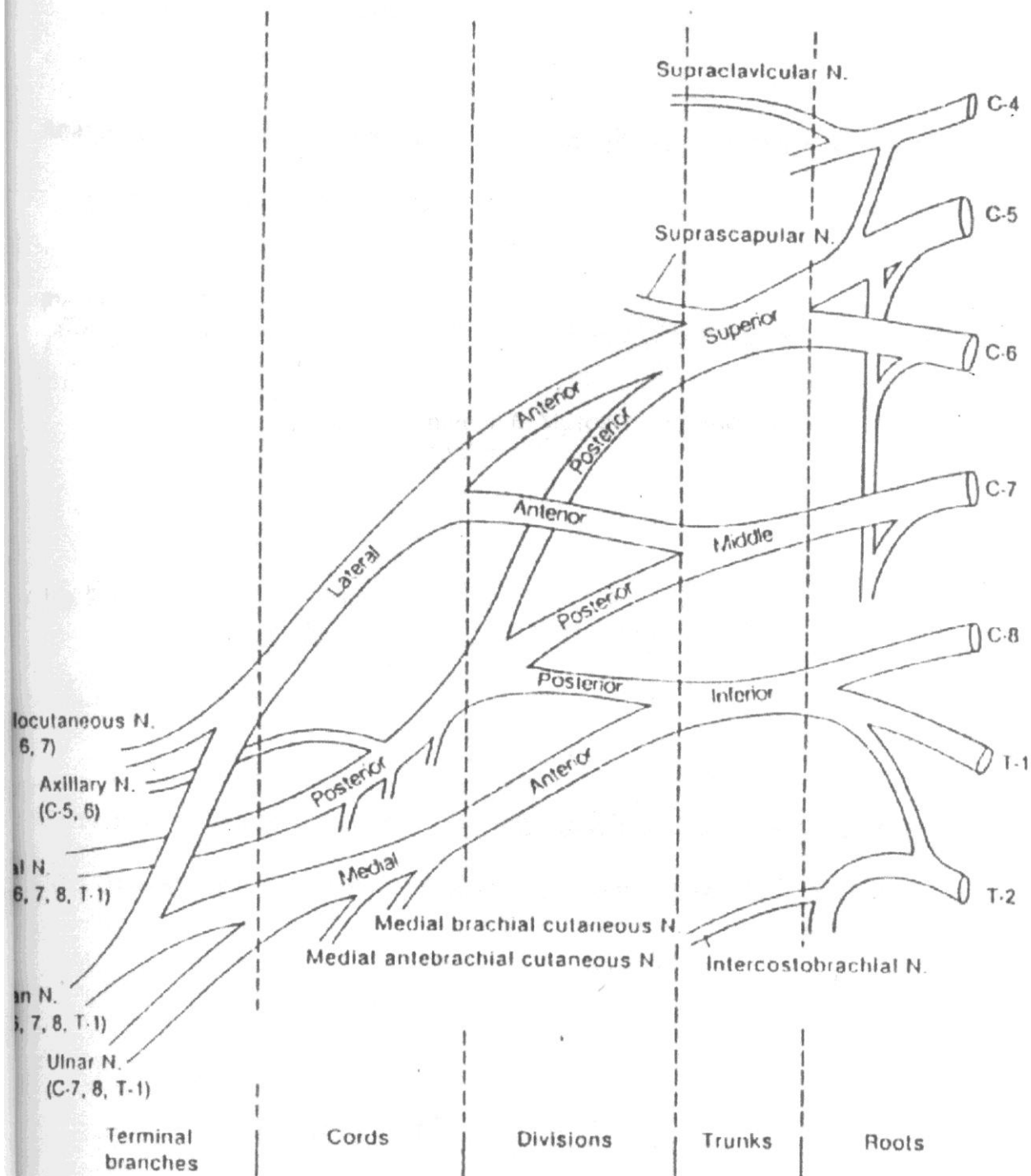
El plexo está formado por los ramos primarios anteriores del 5to, 6to y 8vo, nervios cervicales y del primer nervio torácico y recibe con frecuencia pequeñas ramas del cuarto nervio cervical y segundo torácico.

Después de estos nervios dejan sus agujeros intervertebrales respectivos, discurren en dirección anterolateral e inferior para ocupar el espacio entre los músculos escaleno anterior y medio donde se unen formando tres troncos que dan origen al plexo braquial propiamente dicho.

En el borde lateral de la costilla, cada tronco se separa en una división anterior y otra posterior que baja por debajo de la posición media de la clavícula, para entrar en la axila por su vértice y producen la formación dentro de la axila de tres cordones; lateral, medio y posterior, denominados según su relación con la segunda parte de la arteria axilar.

En el borde externo del pectoral menor, los tres cordones se dividen dando origen de la cabeza externa del nervio mediano y del nervio musculo cutáneo; el cordón medial de la cabeza medial del nervio mediano, el cubital, el braquial cutáneo interno y el accesorio del braquial cutáneo interno, y el cordón posterior finaliza en los nervios axilar y radial. (22)(23).

The Brachial Plexus



FIGURAS

Anatomía:

- Fig.1a y 1b.
1. Primera costilla.
 2. Clavícula.
 3. Vena subclavia.
 4. Arteria subclavia.
 5. Musculo escaleno anterior.
 6. Musculo escaleno medio.
 7. Apófisis transversa de C 6.

Fig. 2. Referencia con el Cartílago cricoides.

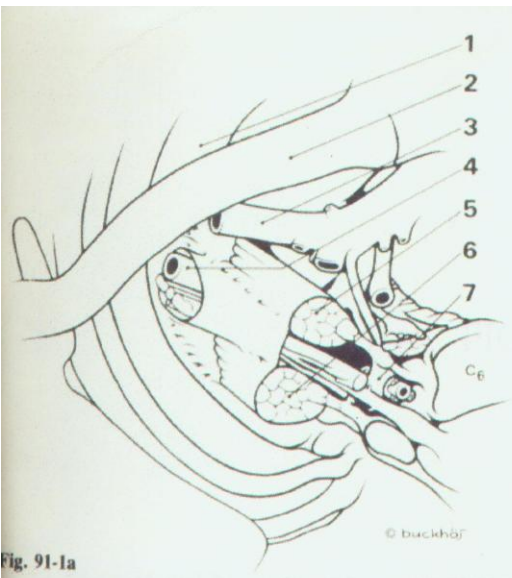


Fig. 91-1a

© buckhøj

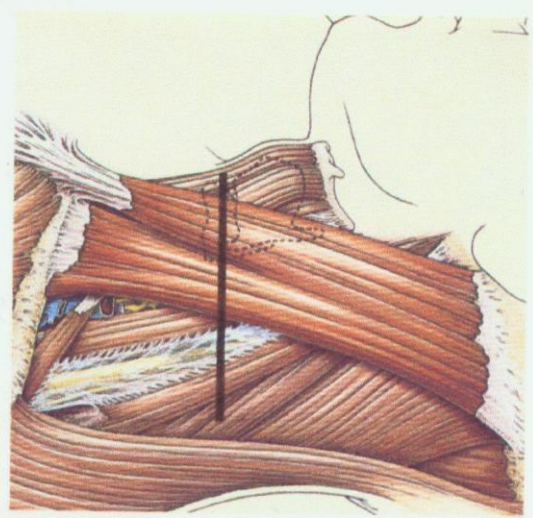
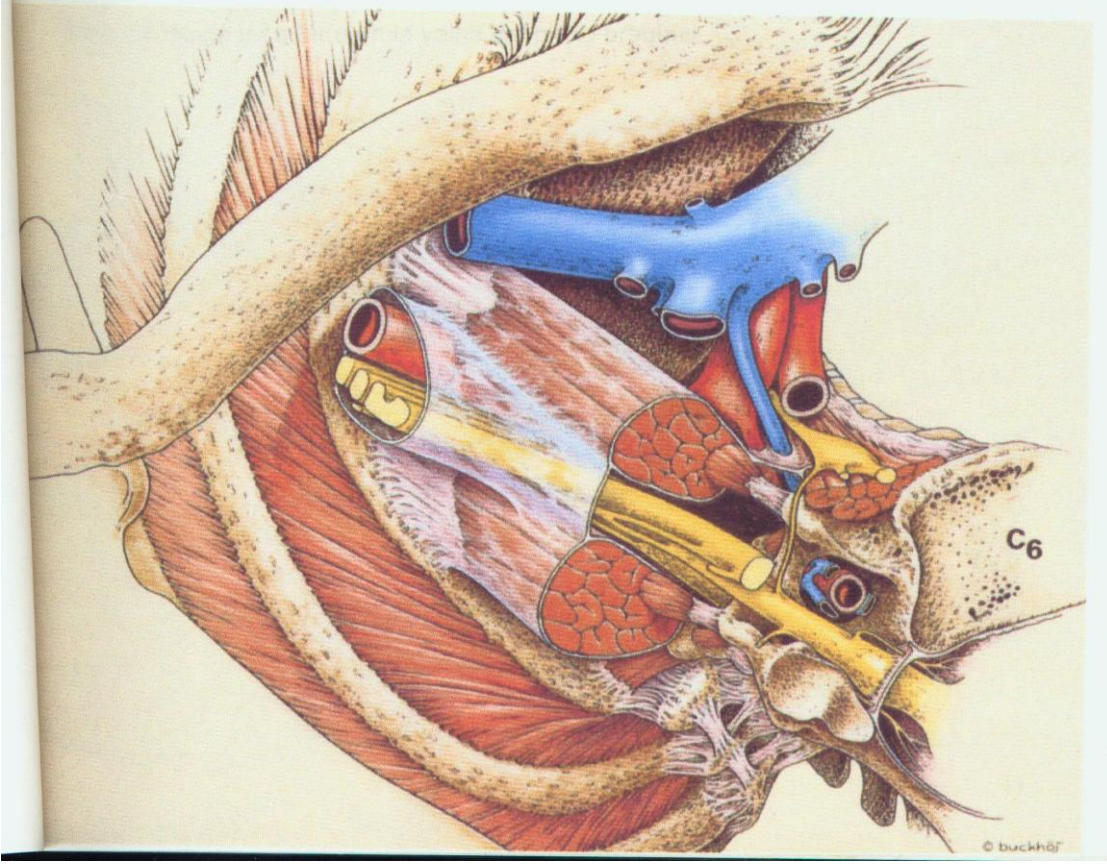


Fig. 91-2

© buckhøj

g. 91-1b



© buckhøj

FIGURAS

Técnica del bloqueo interescalénico.

Fig.1. Inserción de la aguja en un corte anatómico.

Fig.2. Técnica en el paciente.

Fig.3. La aguja insertada en la vaina del plexo braquial.

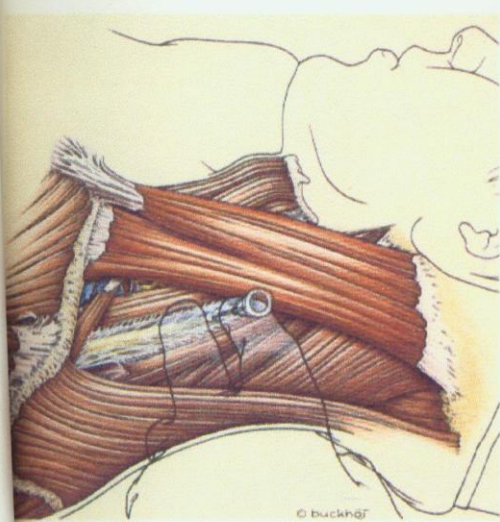


Fig. 93-1

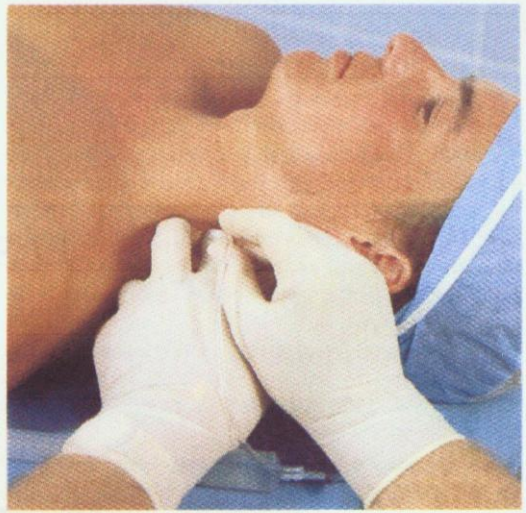
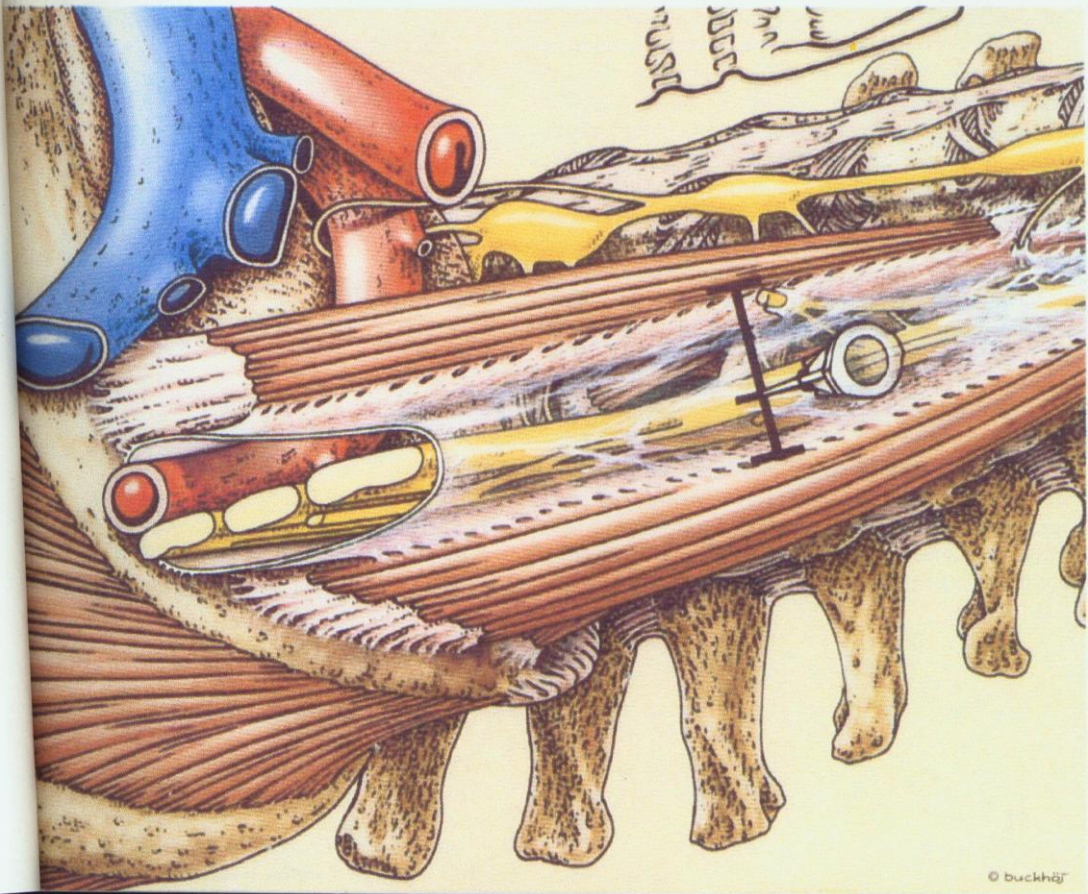


Fig. 93-2

Fig. 93-3



FIGURAS

Complicaciones.

Fig.1.

1. Detenida por el hueso.
2. Punción del vaso vertebral.
3. Aguja en el conducto raquídeo

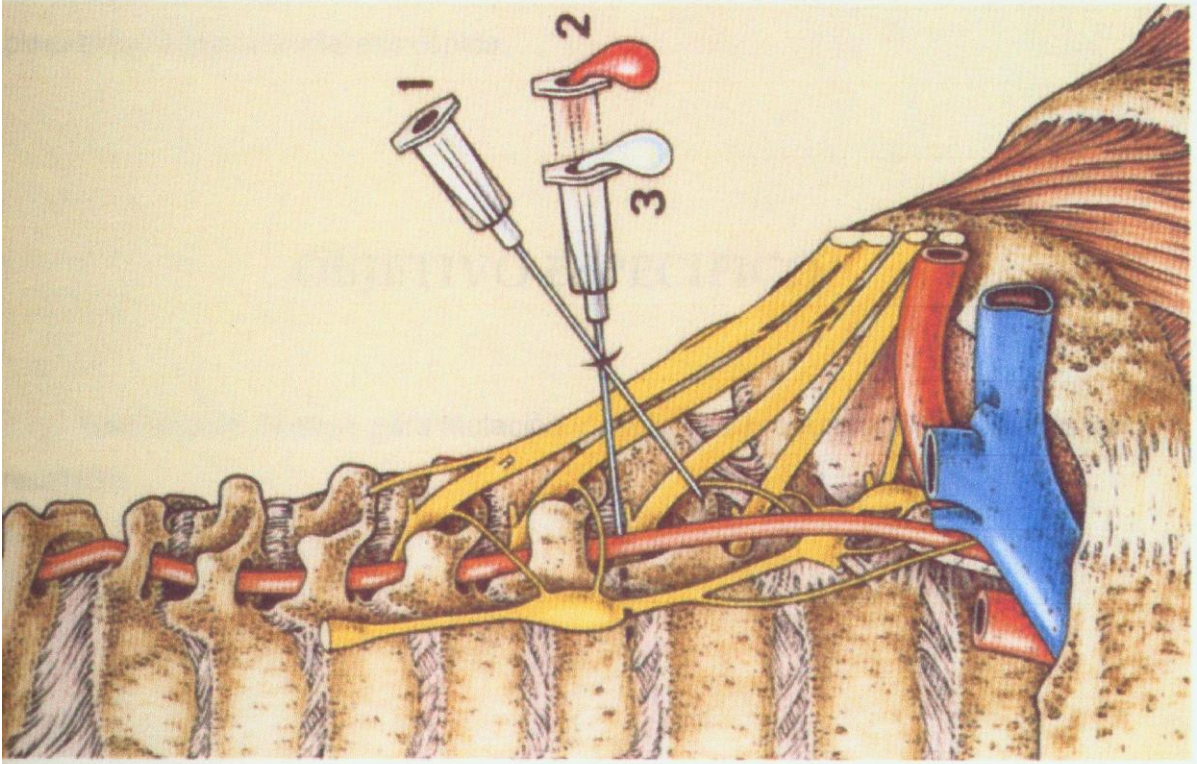


Fig. 95-1

© buckhoff

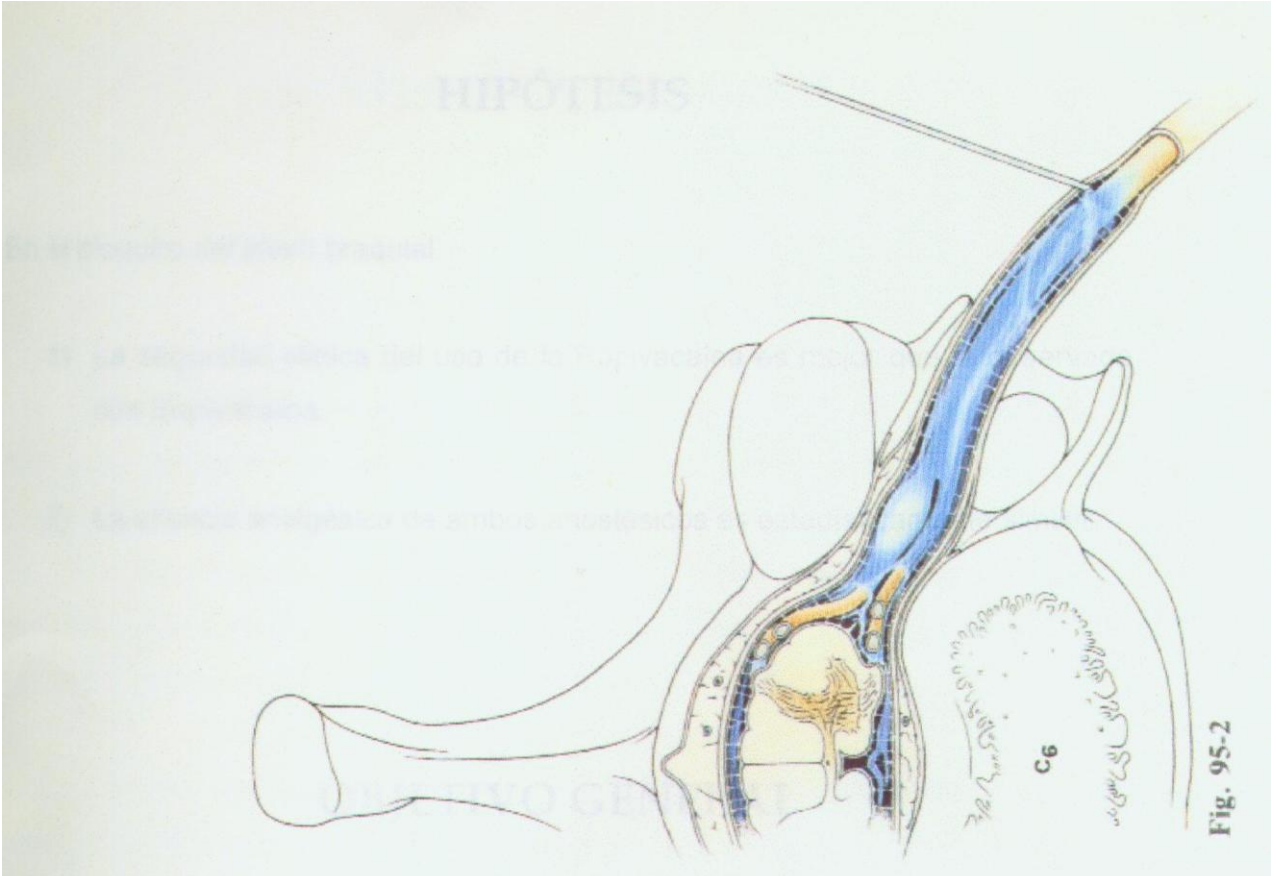


Fig. 95-2

HIPOTESIS

En el bloqueo del plexo braquial.

- 1) La seguridad clínica del uso de la Ropivacaína es mejor que la observada con Bupivacaína.
- 2) La eficacia analgésica de ambos anestésicos es estadísticamente similar.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la seguridad clínica de dos anestésicos utilizados en el bloqueo del plexo braquial por vía interescalénica.

OBJETIVO ESPECIFICO

Elaboración de tesis para titulación y hacer una propuesta abierta sobre los resultados.

MATERIAL Y METODOS

Este estudio se realizó entre enero de 1999 y febrero del 2001 en el Hospital General "Dr, Miguel Silva" de Morelia. Mich. comparativo, clínico, prospectivo, previa aceptación del comité de ética; bajo consentimiento, informado los pacientes fueron escogidos al azar para recibir ropivacaína al 0.5% y bupivacaína al 0.5% la muestra fue de 70 pacientes de los cuales fueron incluidos en el estudio con riesgo anestésico quirúrgico ASA 1 o 2 .

La edad comprendida fue entre 15 y 75 años con un promedio de 45 anos sometidos a cirugía del miembro torácico bajo bloqueo de plexo braquial por vía interescalénica.

Fueron excluidos:

3 pacientes con historia de alergia o alguna forma de reacción a los anestésicos tipo amida.

2 con Enfermedad psiquiátrica .

4 con Enfermedad hepática

4 con Insuficiencia renal.

3 con enfermedad Cardiopulmonar .

4 pacientes más abandonaron el estudio por no cumplir **con** los requisitos.

quedando dos grupos de 25 pacientes a los cuales se les administro los anestésicos a la misma concentración.

El tipo de cirugía realizada se enlista a continuación:

- *Trauma de mano 22 pacientes(aseo quirúrgico).
- *Osteosíntesis de miembro torácico 10 pacientes.
- *Faciotomías 4 pacientes.
- *Retiro de material de osteosíntesis 6 pacientes.
- *Exploración vascular 4 pacientes.
- *Reducción cerrada 4 pacientes.
- *Debridación y aseo 2 pacientes.

La Ropivacaína al 0.5% fue proporcionada por laboratorios Astrazeneca y la Bupivacaína que se aplicó fue de "laboratorios Pisa".

Se premedicó a los pacientes con sulfato de fentanil 0.001 mg/kg, midazolam a 0.08 a 0.1 mg/kg con una dosis máxima de 5 mg ambos fueron administrados intravenosamente antes del bloqueo para disminuir la ansiedad.

Cada paciente se le realizó bloqueo **de plexo** braquial por vía interescalénica de acuerdo con la técnica descrita por Winnie.

El acceso al plexo braquial fue confirmado después de presentar parestesia y aspiración negativa realizada con técnica estéril, 2 jeringas de 20 ml con la solución anestésica conectadas a una Have de 3 vías con extensión y aguja hipodérmica No. 21, se administró primero 3 ml de la droga rápidamente refiriendo al paciente una presión importante en el brazo.

El resto del anestésico fue inyectado a intervalos de 3 ml previa aspiración negativa de sangre.

El periodo de latencia fue evaluado a los 5 min. La función sensitiva y motora fue evaluada antes del bloqueo y a los 2, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 min. después del bloqueo, durante la cirugía, en el postoperatorio inmediato y después de 10 horas de aplicado el bloqueo se evaluó la eficacia analgésica según la escala visual análoga: (0 = sin dolor. 10 = máximo dolor posible) las variables que se utilizaron fueron medir la presión arterial en un baumanómetro aneroide conectado a la máquina de anestesia c/5 min y cada hora después del procedimiento quirúrgico, frecuencia cardíaca y pulso a través del cardiógrafo electrónico, saturación de oxihemoglobina a través de oxímetro de pulso.

Hubo presencia de Horner (anisocoria, ptosis palpebral, hiperemia conjuntival) a los 5 min.

RESULTADOS

Se conformaron dos grupos de 25 pacientes, cuyas características demográficas se detallan en las tablas 1 y 2, uno de los grupos recibió ropivacaína y el otro bupivacaína en las dosis ya antes descritas.

Tanto el número de mujeres como el de hombres fue estadísticamente similar entre ambos grupos al igual que sus edades, el número de casos con ASA 1 y 2 fueron semejantes.

El empleo de fentanil y de midazolam fue estadísticamente igual con ambos tratamientos, sin embargo, el no empleo de anestésico *i.v.*, se observe más frecuentemente en el grupo tratado con ropivacaína.

En términos generales, se obtuvo mayor duración del bloqueo motor y sensitivo con ropivacaína, obsérvese en la tabla 2, que El tiempo quirúrgico no fue diferente entre ambos tratamientos, como tampoco lo fueron las variables de SP02 % ni los signos vitales ahí descritos. Ver tablas 1 y 2.

TABLA 1.- CARACTERÍSTICAS NO PARAMÉTRICAS ENTRE GRUPOS

TRATAMIENTO VARIABLE	Ropivacaina		p *	Bupivacaina	
	N (%)			N (%)	
Sexo femenino	12 (48)		N/S	10 (40)	
Sexo masculino	13 (52)		N/S	15 (60)	
ASA 1	16 (64)		N/S	10 (40)	
ASA 2	9 (36)		N/S	15 (60)	
No anest. i.v.	5 (20)		0.05	0 (0)	
Fentanyl i.v.	7 (28)		N/S	9 (36)	
Midazolam i.v.	13 (52)		N/S	16 (64)	

* : Valores de p. por medio de la prueba exacta de Fisher

TABLA 2.- CARACTERÍSTICAS PARAMÉTRICAS ENTRE GRUPOS

TRATAMIENTO VARIABLE	Ropivacaina		p *	Bupivacaina	
	Med.	d.e.		Med.	d.e.
EDAD (años)	35.9	15.9	N/S	35.7	15.3
Bl. Motor (min)	396.0	95.3	0.001	274.9	69.9
Bl. Sens. (min)	716.0	66.7	0.001	552.6	63.2
Isquemia (min)	40.2	26.2	0.001	66.0	25.3
T. Quirúr. (min)	67.3	23.5	N/S	80.6	24.9
SPO ₂ (%)	98.3	1.0	N/S	99.3	2.3
PAS (mmHg)	120	7.6	N/S	119	6.9
PAD (mmHg)	77.2	7.4	N/S	74.8	9.2
F.C. (latidos x')	76.5	9.0	N/S	74.2	10.2

* : Valores de p. por medio de la prueba de t de student no pareada para poblaciones con igual variancia

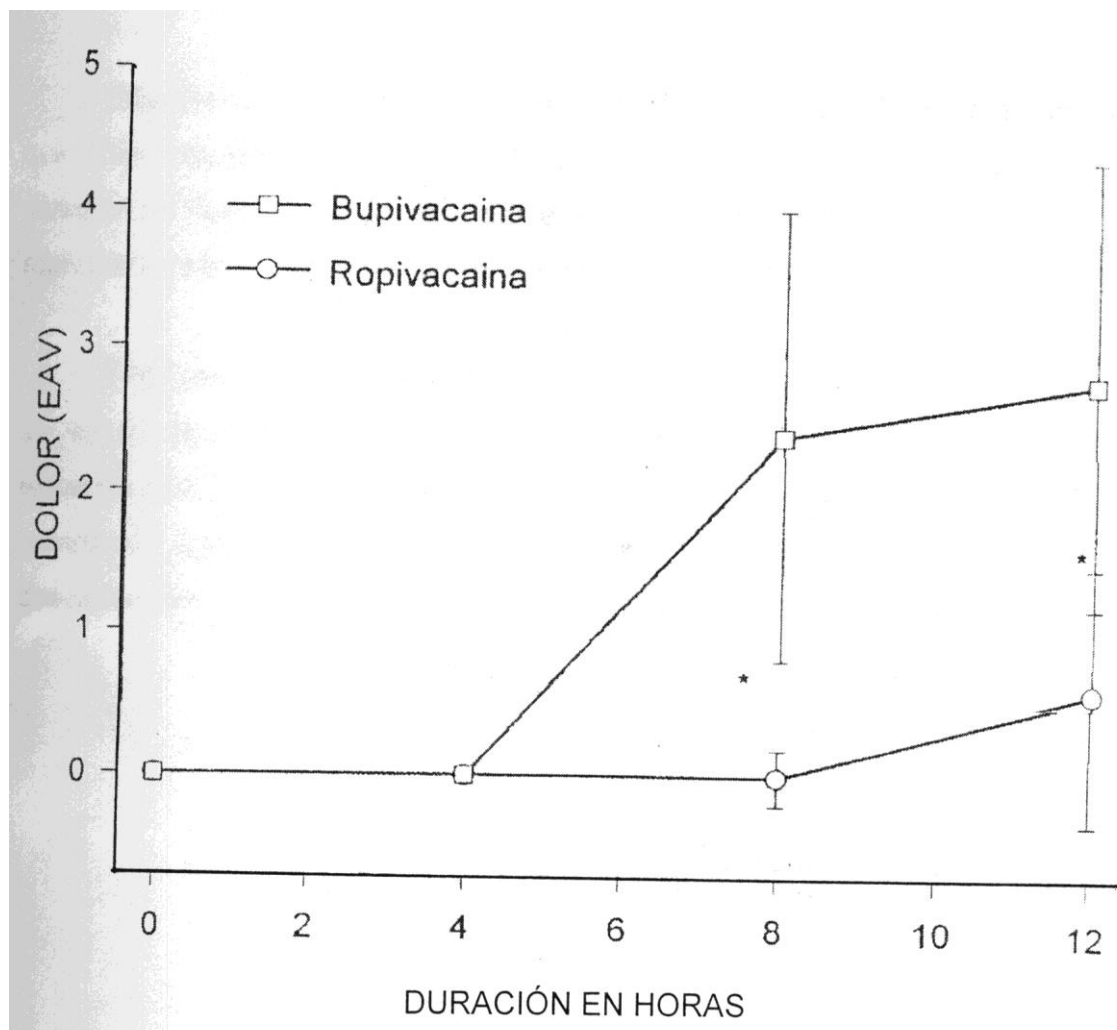


Fig. 1.- Curso temporal de la percepción dolorosa en el postoperatorio inmediato con los dos técnicas comparados. Los * denotan diferencia significativa en el orden de $p < 0.001$, y cada punto representa la media aritmética \pm e.e.

En la figura 1, se describe como después de las 8 hrs del postoperatorio, las diferencias entre las dos técnicas acerca de la percepción del dolor son estadísticamente significativas a favor de la ropivacaína.

Obsérvese en la grafica que en promedio el nivel del dolor es mínimo dado que EVA empleada es de 0 a 10 grades, al mismo tiempo, nótese que la variabilidad descrita por medio del error estándar es menor en el caso de la ropivacaína por lo que debe interpretarse como un comportamiento más uniforme.

Finalmente, en las pruebas de correlación entre las distintas variables, no se encontraron coeficientes de correlación significativos, p.e. el tiempo de isquemia que fue diferente entre ambos grupos de tratamiento, no mostro una correlación significativa sobre la manifestación de dolor, por lo que puede descartar como un factor de confusión en los resultados.

DISCUSION

Este estudio demuestra que la ropivacaína y la bupivacaína son igualmente efectivas en el bloqueo del plexo braquial por vía interescalénica en cirugía del MT

En la clínica la ropivacaína tuvo un inicio mas rápido que la bupivacaína .La duración de la anestesia fue ligeramente mayor con la ropivacaína pero ambos deben de ser considerados anestésicos de larga duración.

No fue agregada adrenalina a los anestésicos utilizados. Ambos agentes produjeron profundo bloqueo motor que fue ligeramente similar en duración.

Cada anestésico produjo una analgesia prolongada con un promedio de tiempo mayor de 12 hrs, sobre todo para la ropivacaína. Hickey y cols., realizaron un estudio que revelo que el inicio de acción del bloqueo motor fue similar con al ropivacaína al 0.5% y la bupivacaína al 0.5% para el bloqueo subclavio perivascular.(10).

El inicio del bloqueo motor fue entre tres y cinco minutos y no hubo diferencia estadística entre los dos grupos. Estas diferencias pueden ser atribuidas a la localización anatómica de los diferentes nervios bloqueados y a la técnica del procedimiento usado.(11).

En relación a la toxicidad la ropivacaína fue menos cardiotoxica que la bupivacaína, en este estudio se presento bradicardia sinusal en 4 pacientes. En preparaciones de fibras de Purkinge del musculo ventricular en conejos, los efectos de la ropivacaína sobre los potenciales de acción transmembrana fue generalmente menor que la bupivacaína aunque mayor que con la lidocaína.(14).

En conclusión se demostró que el bloqueo del plexo braquial por vía interescalénica la ropivacaína y la bupivacaína al 0.5% fueron similares en términos de latencia y bloqueo motor y ligeramente mayor analgesia residual con ropivacaína. Lo cual nos hace pensar en la utilidad de la ropivacaína como un agente anestésico que nos lleva a un menor consumo de analgésicos sistémicos en el postoperatorio inmediato .

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Crile G. W.: Anesthesia of nerve roots with cocaine. (Cleve.)Med.J, 2:355; 1897.
- 2.- Hirschel,G.: Die Anesthesierung des Plexus Brachialis fur die die operataionen an der oberen Extremitat. Munchen. Med. Wochenschr, 581 :555,1911.
- 3.-Kulenkampff,D. : Die anasthesierung des Plexus Brachialis. Zentralbl. Chir.,38 :1.337,1911.
- 4.- Interescalene brachial plexus block. Anesth. Analg.(Cleve.) 49:455,1970.
- 5.-Thompson, G.E.,and Rorie,D. H.: Functional anatomy of the brachial plexus sheaths. Anesthesiology,59:117,1983.
- 6.-Ward, M.E.: The interescalene approach to the brachial plexus. Anaesthesia, 29:147,1974.
- 7.-Wildsmith, J.A.W.,Turcker,G.T. Cooper,S., Scott, D.B. and Covino; B.G. Plasma concentrations of local anaesthetics after interescalene brachial plexus block. Brit. J.Anaesth.;49;461,1977.
- 8.-J. H. Me Clur. Ropivacaine. Review article. Brit. J. Anaesth. 1996,76:300.307.
- 9.-T. Vester Andersen et al.: Interescalene brachial plexus block area of analgesia,complications and blood concentrations of local anaesthetics. Acta Anaesth. Scand. 1981,25:81,81.
- 10.- Hickey et al. A comparative study of 0.25 % ropivacaine and bupivacaine for brachial plexus block. Anaesth. Analg. 1992; 75;602.

- 11.- Hickey R. Candido KD, et al. Brachial plexus block with a new local anesthetic: 0.5 % ropivacaine. *Can J. Anaesth.* 1990;37:732-8.
- 12.- Hickey R. Hoffman J, et al. A comparison of ropivacaine 0.5 % and bupivacaine 0.5 % for brachial plexus block. *Anesthesiology* 1991;74:639-42.
- 13.- Scott et al. Acute toxicity of ropivacaine compared with bupivacaine. *Anaesth. Analg.* 1989;69:563-9.
- 14.- Knudsen et al. Central nervous and cardiovascular effects of I.V., infusions of ropivacaine, bupivacaine and placebo in volunteers. *British J. Of anaesth.* 1997;14:507-14.
- 15.- Klein et al. A comparison of 0.5 % bupivacaine, 0.5 % ropivacaine and 0.75 % ropivacaine for interscalene brachial plexus block. *Anaesth. Analg.* 1998;87:1316-19.
- 16.- Winnie, A.P., et al.: The subclavian perivascular technique to brachial plexus anaesthesia. *Anesthesiology*, 25:353, 1964.
- 17.- Akerman B., et al.: Primary evaluation of the local anaesthetic properties of the amino amide agent ropivacaine. *Acta anaesthesiol Scand.* 1988;32:571-8.
- 18.- Reiz S. Haggmark S., et al. Cardiotoxicity of ropivacaine a new amide local anaesthetic agent. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 1989;33:93-8.
- 19.- Winnie A.P.: An "immobile" needle for nerve blocks. *Anesthesiology*, 31:577, 1969.
- 20.- Summary of product characteristics International Data Sheet, annotated. Naropin injection. Astra Pain Control AB. 1994-08-18.

21.- D. Bruce Scott. Técnicas de Anestesia Regional. 1989.
Editorial Medica Panamericana,S.A.

22.- Latarjet Ruiz Liard. Anatomía Humana Tomo I.Plexo braquial
pag.706.

23.- Michael J. Cousins. Bloqueos nerviosos en Anestesia Clínica
y Tratamiento del Dolor Tomo I.,pag.393.