

Revista Mexicana de Anestesiología

Volumen 27
Volume

Número 4
Number

Octubre-Diciembre 2004
October-December

Artículo:

Eficacia en el uso de volúmenes altos
versus bajos de anestésico local para el
bloqueo de plexo braquial

Derechos reservados, Copyright © 2004:
Colegio Mexicano de Anestesiología, AC

Otras secciones de
este sitio:

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*

Eficacia en el uso de volúmenes altos *versus* bajos de anestésico local para el bloqueo de plexo braquial

Dra. Gpe. Zaragoza-Lemus,* Dra. Beatriz Sánchez-Velasco,** LEO. Martín Pantoja-Herrera***

* Anestesióloga-Algóloga. Servicio de Mano y Microcirugía del CNR-Ortopedia.

** Anestesióloga adscrita al Servicio de Anestesiología del CNR-Ortopedia.

*** Licenciado en Enfermería y Obstetricia. Jefe de la Unidad de Cuidados Postanestésicos del CNR-Ortopedia.

Solicitud de sobretiros:

Dra. Gpe. Zaragoza Lemus

Xocotla 8, Tlalpan Centro, Tlalpan D.F.

Tel. 58460996. E-mail: mzaragoza@cnr.gob.mx

*Recibido para publicación:*30-03-04

*Aceptado para publicación:*11-05-04

RESUMEN

Objetivos: Cuando las ramas del plexo braquial se localizan en la porción axilar, han abandonado su conformación tubular, lo que hace una dispersión de los nervios. Esta dispersión puede verse favorecida al momento de utilizar volúmenes altos de anestésico local para lograr un bloqueo más uniforme y por tanto con mayor tasa de éxito. Este estudio compara la utilización de volúmenes bajos contra volúmenes altos en el bloqueo axilar para alcanzar bloqueo sensitivo y motor completos en cirugía de mano.

Métodos: 120 pacientes con clasificación ASA I-II-E programados para cirugía de mano fueron divididos en forma randomizada en 2 grupos. Los pacientes del grupo I recibieron volúmenes bajos 50 ml y el grupo II se le administró dependiendo de su peso 1 ml/kg peso, a lo que denominamos volúmenes altos. Un observador externo registró la eficacia del bloqueo tanto en quirófano como en la Unidad de Cuidados Postanestésicos para bloqueo motor y sensitivo, así como efectos colaterales. **Resultados:** La anestesia completa fue alcanzada en el 78% de los pacientes del grupo I y en 96% en el grupo II. El bloqueo tanto motor como sensitivo fue más eficaz en el grupo II con $P < 0.05$. La duración del bloqueo motor no tuvo significancia estadística entre ambos grupos. Las constantes vitales se mantuvieron dentro de los rangos de seguridad. **Conclusiones:** El uso de volúmenes altos en el bloqueo axilar es razonadamente una necesidad anatómica del plexo a nivel axilar para poder bañar todos los troncos nerviosos, el anestesiólogo puede mejorar su tasa de éxito y el paciente se ve beneficiado consecuentemente con anestesia y analgesia de mayor calidad.

Palabras clave: Bloqueo axilar, volumen, tiempo de latencia, difusión.

SUMMARY

Background: Once in the axillary region, the branches of the brachial plexus spread apart. This spreading may be taken advantage of by using large volumes of local anesthetic to obtain a uniform blockade, with a better success rate. **Objective:** To compare the use of small volumes vs large volumes of local anesthetic to reach complete sensitive and motor blockade for hand surgery. **Methods:** One hundred and twenty patients scheduled for hand surgery, ASA class I-II-E, were divided into two groups. Patients in group I received a small volume of local anesthetic (40 ml). Patients in group II received a volume according to their weight (1 ml/kg body weight), which was considered a large volume. An external observer blind recorded the effectiveness in terms of motor and sensitive blockade and its side effects, both in the operating room and in the post-anesthetics care unit.

Results: Complete anesthesia was obtained in 78% of patients in Group I vs 96% in Group II. Motor blockade was longer in Group II ($p < 0.005$). Vital signs remained within safe ranges. **Conclusion:** Large volumes of anesthetic are necessary to bathe all nervous trunks. This may lead to higher success rates and better quality anesthesia and analgesia.

Key words: Axillary blockade, brachial plexus, latency, diffusion.

INTRODUCCIÓN

El bloqueo de plexo braquial (BPB) por abordaje axilar se realiza frecuentemente como técnica anestésica para cirugía de mano y antebrazo. La primera posible relación entre el volumen y la extensión de la analgesia fue descrita por De Jong en 1961⁽¹⁾, quien en estudios anatómicos demostró que los nervios musculocutáneos y axilar llevan la vaina neurovascular hasta el proceso coracoides y son “bloqueados sólo cuando suficiente solución anestésica es inyectada dentro del compartimento neurovascular”.

Los volúmenes recomendados para realizar el bloqueo axilar varían entre 40-50 ml⁽²⁾. Algunos investigadores han reportado la influencia del volumen sobre la distribución del anestésico local como factor pronóstico en el BPB por abordaje axilar⁽³⁾. La eficacia de analgesia en el área inervada por el nervio axilar se relaciona directamente con el del volumen del anestésico local aplicado⁽⁴⁾. Con estos resultados se demostró que existe una relación entre el volumen y la eficacia de la analgesia en la región del nervio axilar en el 94.3% de los casos.

El plexo braquial, una vez que abandona las raíces cervicales se divide en troncos, fascículos y cordones. Al llegar al territorio axilar se identifican las 4 ramas principales pero ya dentro de una complicada red nerviosa dispersa, no es fácil alcanzar el bloqueo completo, dado que no es una estructura unitaria⁽⁵⁾. Al estimular eléctricamente los nervios periféricos, el paciente refiere una parestesia cuando se estimula a un nervio sensitivo, y va a presentar un reflejo motor al estimular uno de éstos⁽⁶⁾.

En un intento por alcanzar la difusión en todo el plexo braquial a nivel axilar, proponemos el aumento de volumen, mas no de la dosis, del anestésico local. Una vez incrementando el volumen el punto crucial es el TIEMPO de latencia, que se traduce en DIFUSIÓN a través del plexo.

El presente trabajo tiene como propósito comprobar que al aumentar el volumen e iniciar la cirugía hasta que se cumpla la latencia, se aumentará la tasa de éxito del bloqueo axilar comparada con el uso de volúmenes bajos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Después de obtener la aprobación del Comité de Ética y el Consentimiento informado por escrito de los pacientes, se es-

tudió una muestra de 120 pacientes con un estado físico de acuerdo a la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) I y 2, con edad de 16 y 70 años, programados para cirugía electiva de mano y antebrazo que requerían el uso de torniquete para control de isquemia. Se excluyeron a los pacientes con coagulopatía, infección en el sitio del bloqueo, o imposibilidad por parte del paciente para la posición de abducción de antebrazo a 90°. Cabe destacar que se incluyeron pacientes de menos de 55 kg y mayores de 80 kg de peso.

El procedimiento anestésico fue realizado en el Área de Pre-Anestesia, previa toma de signos vitales por parte del personal de enfermería, se estableció una vía de acceso intravenosa contralateral a la extremidad lesionada.

A todos los pacientes se les administró la siguiente dosis de bupivacaína: 1 mg/kg peso en caso de que el cirujano únicamente abordara tejidos blandos, a 2 mg/kg para óseo y hasta 3 mg/kg en caso de osteotomías. Al grupo I se le administró un volumen que oscilaba entre 40-50 ml de bupivacaína, mientras que al grupo II se calculó a razón de 1 ml/kg como se realiza en los pacientes pediátricos; es decir, basados en el peso específico de cada paciente⁽⁷⁾. En ambos grupos los volúmenes se complementaron con solución salina 0.9% y lidocaína 2% con epinefrina para prolongar la duración del efecto⁽⁸⁾, la dosis de lidocaína osciló entre 300 y 500 mg por cada paciente dependiendo del volumen complementario requerido. La combinación de anestésicos locales se usó para acelerar el inicio del bloqueo y extender la duración del mismo observada en agentes de intermedia y larga duración respectivamente.

Todos los 120 bloqueos fueron realizados por el mismo anestesiólogo usando una técnica perivascular de inyección única. Después de infiltrar la piel con un habon de lidocaína, se localizó el latido de la arteria axilar y se punccionó con aguja calibre 21 mm x 32 roma. La solución en estudio fue inyectada con aspiración intermitente de la jeringa cada 5 ml para asegurar que no se efectuara una administración intravascular.

Las constantes hemodinámicas fueron evaluadas al minuto uno por un investigador cegado así como la evaluación del bloqueo motor y sensitivo una vez completado el tiempo de latencia de 30 minutos.

La valoración del bloqueo completo fue realizada de acuerdo a lo propuesto por Hollmén⁽⁹⁾, es decir intensidad

progresiva del bloqueo motor, bloqueo sensitivo y analgesia en escala de 0 a ++++. En los casos que se requirió analgesia suplementaria se administró fentanilo a 2 microgramos/kg e incluso de ser necesario, cambiar a una técnica de anestesia general. Todos los pacientes fueron sedados con midazolam 0.5 a 2 miligramos IV al minuto de iniciar la cirugía, y se registró el tiempo de isquemia. Después de la cirugía se registró el tiempo de duración de analgesia y bloqueo motor respectivamente. Todos los pacientes se sometieron al esquema analgésico prescrito por el cirujano, ketorolaco 30 mg iv cada 8 h.

El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS para Windows v.10.0, asumiendo un riesgo alfa del 95% (Error tipo I = 0.05) y un riesgo beta del 80% (error tipo II = 0.02) donde se calculó que se requerían en este estudio 60 pacientes para dar un poder del 85%. Las variables paramétricas y la duración del bloqueo motor y la analgesia fueron expresadas como $DS \pm$ y fueron analizadas con un análisis de varianza. Igualmente los datos hemodinámicos. El éxito y los resultados del bloqueo fueron comparados usando una χ^2 considerando significativo un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 120 pacientes en este estudio. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos respecto a la edad, peso, sexo, tipo de cirugía y tiempos de isquemia.

Como se puede observar en el cuadro I la variable de edad corresponde a población adulta, dada la necesidad de intercambio cognitivo en las escalas de evaluación. Ya que en el caso particular pediátrico se tiene otro protocolo en donde se utilizan instrumentos de evaluación diferentes. Para las variables de sexo y edad obviamente se ajustan al tipo de población estudiada. Los tiempos registrados corresponden al tiempo real dentro del evento quirúrgico, y en ésta misma tabla los tiempos de analgesia postoperatoria fueron prolongados hasta 7 h, este resultado fue ampliamente satisfactorio porque no hubo necesidad de requerimientos extras de analgésicos.

La duración del bloqueo motor fue similar en ambos grupos, de igual manera no hubo diferencias en la duración de la analgesia postoperatoria entre ambos grupos.

Sin embargo se identificaron diferencias significativas en la tasa de éxitos y fracasos, es decir número de bloqueos completos con una $p > 0.005$ para el grupo 2 (Cuadro II).

En el grupo de volúmenes bajos de anestésico local se observaron 4 bloqueos fallidos que correspondieron a una ligamentotaxis tipo Mallone, resección de ganglión, y dos exploraciones de nervio mediano; las cuales a pesar de la suplementación con narcótico y a pesar de tolerar bien la isquemia hubo necesidad de instalar una mascarilla larín-

gea por la analgesia insuficiente y presentar en los últimos dos casos áreas específicas (porción palmar del nervio mediano) sin bloqueo sensitivo pero bloqueo motor completo.

Para comprobar que un bloqueo de conducción en nervios periféricos está bien instalado se valoró según Hollmén dos aspectos: Bloqueo Motor y Bloqueo Sensitivo; al respecto la figura 1 muestra comparativamente los dos grupos en un mismo tiempo preoperatorio donde se corrobora la intensidad del bloqueo motor y es en la última barra donde existen más pacientes (diferencia de 10 pacientes) con bloqueo motor completo. Es importante subrayar que en las intervenciones de mano y microcirugía no puede existir movimiento alguno, por las devastadoras consecuencias en el transoperatorio. La figura 2 refuerza los resultados de mayor intensidad en la ausencia total de percepción en más casos en el grupo II. No obstante hubo 3 casos de bloqueo sensitivo completo pero bloqueo motor incompleto.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se demostró una diferencia efectiva clínica en el manejo de altos volúmenes respecto a los pacientes que se manejaron con bajos volúmenes de anestésico local.

El bloqueo axilar es la técnica más ampliamente usada, estudiada y modificada para las cirugías de mano y antebrazo, dado que es un abordaje fácil de realizar, el riesgo de complicaciones es bajo respecto a los abordajes interescalénico y supraclavicular y cubre perfectamente las áreas a trabajar por el cirujano de mano. Cuando el bloqueo es ejecutado apropiadamente, los índices de éxito varían de 65% a 100%⁽¹⁰⁾. Se usó la técnica perivascular en inyección única porque brinda un bajo riesgo de complicaciones mayores, respecto a otras técnicas como transarterial, que puede provocar vasoespasmos o absorción por uso de altos volúmenes o la detección con parestesias por el riesgo de daño neurológico⁽¹¹⁾, y hasta el término de este trabajo no contar con neuroestimulador. La tasa de éxito fue similar a la reportada en la literatura de 96%, después de 8 años de trabajar en el perfeccionamiento de la técnica consideramos necesario reforzar los conceptos de volumen, latencia y difusión. Antes de adentrarnos en el mundo de la neuroestimulación eléctrica, que nunca suplirá a la anatomía. Se cree que la restricción de la difusión proximal del AL a los cordones del plexo es la causa principal de fracaso del bloqueo axilar⁽³⁾.

Algunos estudios apoyan la teoría de que bastan 50 ml de volumen de anestésico local con presión digital en la aguja para llenar la vaina axilar de un paciente adulto y que incrementar el volumen no mejoraba las propiedades del bloqueo; pero esto no es así. Ellos sólo probaron hasta 60 ml de volumen, la resonancia magnética⁽¹²⁾, la fluoroscopia⁽¹³⁾, la fotografía microscópica y las evidencias anatómicas nos hacen pensar en un sinnúmero de variantes anatómicas de

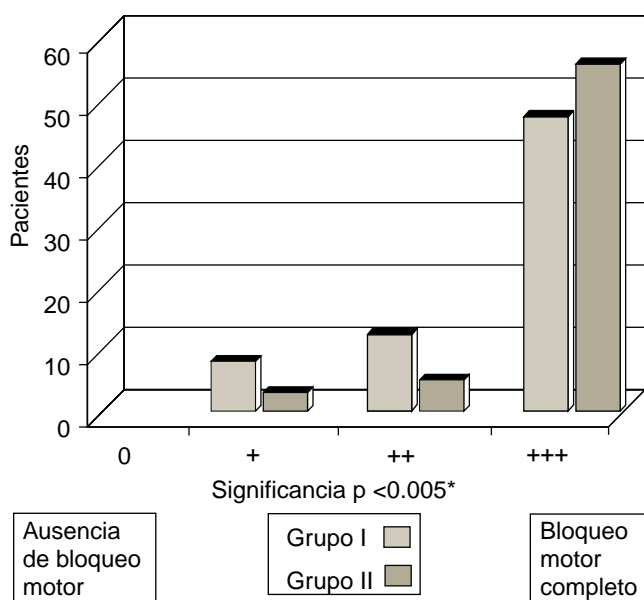
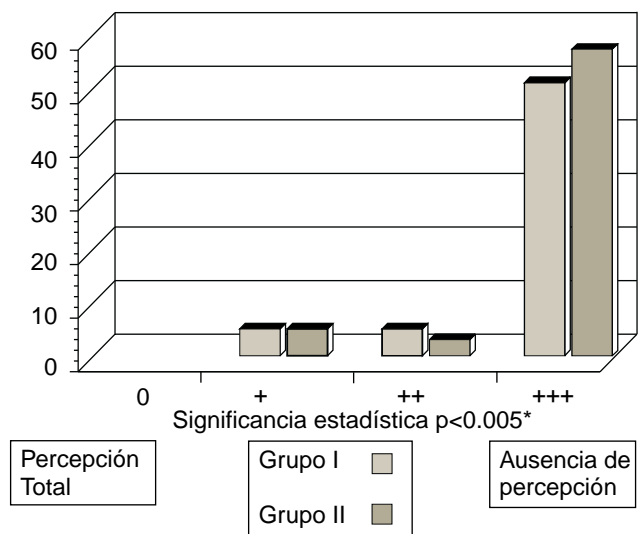
Cuadro I. Datos demográficos y anestésicos.

	Grupo 1 (n = 60)	Grupo 2 (n = 60)
Edad	35.6 ± 8.2	33.1 ± 9.1
Peso	66.7 ± 9.2	69.6 ± 8.9
Sexo (m/f)	41/19	38/22
Tiempo quirúrgico (min)	110 ± 23	98 ± 28
Tiempo de isquemia (min)	109 ± 13	112 ± 18
Duración del tiempo de analgesia (h)	7 ± 1.2	7.6 ± 1.5

Cuadro II. Bloqueos exitosos y requerimientos de anestesia suplementaria.

	Grupo 1		Grupo 2	
	N	%	N	%
Bloqueos exitosos				
Completos	48	80	58	96
Incompletos	8	13	2	3
Fallidos	4	6	0	0
Requerimientos de analgesia suplementaria				
No requirieron analgesia suplementaria	43	71	51	85
Analgesia suplementaria	17	28	5	8
Anestesia general	4	13	0	0

Diferencia estadística en ambos grupos*.


Figura 1. Intensidad de bloqueo motor según escala de Hollmén.*

Figura 2. Intensidad del bloqueo sensitivo según escala de Hollmén. *

dispersión de la red plexiforme braquial a nivel axilar. Esto aunado al conocimiento de los multicompartimentos de vainas de colágena que envuelven la funda neurovascular a nivel axilar, nos hace pensar que poco volumen no tendrá

una efectiva difusión como lo serían volúmenes altos a través de los compartimentos⁽¹⁴⁾.

Aunque es bien sabido que el éxito de un bloqueo axilar perivascular depende de la correcta inserción de la aguja en

la vaina neurovascular, el anestesiólogo debe orientarse respecto al pulso de la arteria axilar y las distintas sensaciones de percibir la vaina neurovascular, de diferentes pacientes. El reconocimiento de tales signos y la correcta inserción de la aguja obviamente dependen del entrenamiento continuo.

Ahora bien, el inicio, la intensidad y duración de cualquier anestésico local, es determinado en última instancia por la masa del AL inyectado (masa = concentración x volumen). El soporte clínico de esta afirmación proviene de la observación de que el inicio del BPB axilar es proporcional al logaritmo de la concentración del AL⁽¹⁵⁾. En este estudio se utilizó la combinación de dos anestésicos locales lidocaína y bupivacaína para aprovechar las cualidades de cada uno, en cuanto a su tiempo de inicio de acción y por otra parte disminuir los riesgos de toxicidad, aunque el resultado clínico final se inclina por el perfil del agente predominante, y algunos autores opinan que tiene pocas ventajas clínicas significativas⁽¹⁶⁾.

Un factor a considerar durante el bloqueo con volúmenes altos es el empleo de epinefrina que aumenta la vasoconstric-

ción y prolonga la analgesia, además de mantener estabilidad hemodinámica y no permite el paso del agente al torrente sanguíneo inmediato haciendo más lenta la clearance del AL, al igual que otros autores recomendamos las dosis más bajas 25 microgramos porque no hay estudios que documenten la influencia sobre la esfera cardiovascular con IAM⁽¹⁷⁾.

Debería ser fácil colocar una aguja cerca de un nervio pero la salida proximal de los troncos nervioso, la división plexiforme y la reorganización de los fascículos dentro del nervio dispersan las fibras hacia muchos fascículos; aunado a que los elementos sensoriales y motores son ampliamente segregados a diferentes fascículos dentro de un mismo nervio. Acaso el volumen cubre la deficiencia de estar cerca, pero no tan cerca para alcanzar un tronco nervioso. La proeza clínica de conducir una aguja alrededor de un nervio permanece como uno de los aspectos más cambiantes en la práctica de maestros. Aunque los libros pueden mostrar bellas pinturas, la anatomía es variable y los pacientes tienen diferentes conformaciones.

REFERENCIAS

1. De Jong RH. Axillary block of the brachial plexus. *Anesthesiology* 1961;22:215-225.
2. Vester-Anderson T, Husum B, Lindeburg T, Borrits L, Gothgen I. Perivascular axillary block IV: Blockade following 40, 50 or 60 ml of mepivacaine 1% with adrenaline. *Acta Anaesthesiol Scand* 1984;28:99-105.
3. Winnie AP, Radonjic R, Akkinemi SR, Durrani Z. Factors influencing the distribution of local anesthetics in the brachial plexus sheath. *Anesth Analg* 1979;58:225-234.
4. Vester-Anderson T, Christiansen C, Sorensen M, et al. Perivascular axillary block: II. Influence of injected volume of local anesthetic on neural blockade. *Acta Anaesthesiol Scand* 1983;27:95-98.
5. Williams HB, Jabaley ME. The importance of internal anatomy of the peripheral nerves to nerve repair in the forearm and hand. *Hand Clin* 1986;2:689-707.
6. Hogan Q. Finding nerves is not simple. Editorials. *Reg Anesth and Pain Med* 2003;28:367-371.
7. Tobias JD. Brachial plexus anaesthesia in children. *Paediatric Anaesthesia* 2000;11:265-275.
8. Bernards CM, Kopacz DJ. Effect of epinephrine on lidocaine clearance *in vivo*: A microdialysis study in humans. *Anesthesiology* 1999;91:962-968.
9. Hollmén A. Axillary plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand* 1966;Suppl.21:53-65.
10. Urmev WF. Upper extremity blocks. In: Brown DL, ed. *Regional Anesthesia and Analgesia*. 1era ed. Philadelphia: Saunders; 1996:254-278.
11. Neal J, Helb J, Gerancher JC, Hogan Q. Brachial plexus anesthesia: Essentials of our current understanding. *Reg Anesth and Pain Med* 2002;27.
12. Marhofer P, Nasel C, Sitzwohl C, Karpal S. Magnetic resonance imaging of the distribution of local anesthetic during the three-in-one block. *Anesth Analg* 2000;90:119-124.
13. Nishiyama M, Naganuma K, Amaki Y. A new approach for brachial plexus block under fluoroscopic guidance. *Anesth Analg* 1999;88:91-97.
14. Patridge BL, Benirschke K. Functional anatomy of the brachial plexus sheath: implications for anesthesia. *Anesthesiology* 1987;66:743-747.
15. Casati A, Fanelli G, Aldegheri G, Berti M, Colnaghi E, Cedrati V, Torri G. Interscalene brachial plexus anaesthesia with 0.5%, 0.75% or 1% ropivacaine: a double-blind comparison with 2% mepivacaine. *Br J Anaesth* 1999;83:872-875.
16. Covino BG, Wildsmith JAW. Clinical pharmacology of local anesthetic agents. In: Cousins MJ, Bridenbaugh PO, ed. *Neural blockade in clinical anesthesia and management of pain*. 3era ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1998: 97-128.
17. Dogru K, Duygulu F, Yildiz K, Kotanoglu MS, Madenoglu H, Boyaci A. Hemodynamic and blockade effects of high/low epinephrine doses during axillary brachial plexus blockade with lidocaine 1.5%: a randomized, double-blinded study. *Reg Anesth and Pain Med* 2003;28:401-405.

