

REVISIÓN

OTROS ABORDAJES INFRACLAVICULARES BLOQUEO AXILAR Y MEDIO HUMERAL

DRAS. XIMENA CAMPOS BASTIDAS,
MARÍA EUGENIA MELLAFFE

BLOQUEO AXILAR

Evolución del bloqueo y anatomía

Este bloqueo descrito en 1911, se realiza a nivel de la zona distal de los cordones cuando ya éstos están comenzando a originar las ramas terminales. Estas se disponen en 4 cuadrantes según muestra la Figura 1.

El bloqueo del plexo braquial a nivel axilar lo describió inicialmente Hirschel en 1911, pero ganó popularidad entre los anestesiólogos en 1959 con la publicación de Burnham^{1,6}. La disposición perivascular del plexo braquial alrededor de la arteria axilar en forma de tubo envainado descrita por Burnham en 1959 fue la

base para la inyección única propuesta en forma inicial por Winnie² y Eriksson.

Con el tiempo, diversos autores cuestionaron la existencia de esta vaina en forma de tubo ya que era habitual obtener bloqueos incompletos. La investigación en cadáveres no ha logrado resolver el problema, ya que algunos autores al inyectar azul de metileno en la vaina evidencian que hay libre disposición en forma circunferencial⁴, mientras que otros encuentran que al inyectar gelatina, los nervios mediano y ulnar se rodean completamente, mientras que 75% del radial y 70% del nervio musculocutáneo logran hacerlo⁶. Esto coincide con la clínica, en la cual la inyección única no logrará un bloqueo completo de estos 2 nervios^{1,7}.

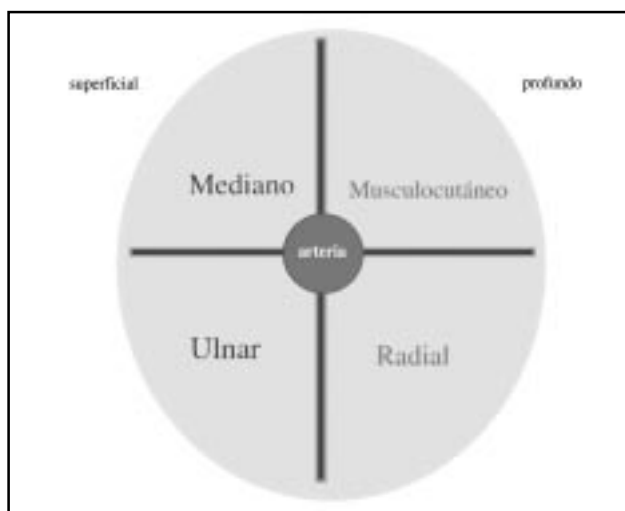


Figura 1.

musculocutáneo no forman parte del canal. El primero se ubica en la parte posterior, en el surco entre el tríceps y el húmero, y el segundo ya se ha separado del músculo coracobraquial y se ubica entre el bíceps y el músculo braquial anterior (Figura 3).

La técnica para realizar este bloqueo consisten en puncionar, con el paciente con el brazo abducido en 90 grados en la unión del tercio proximal con los 2 tercios distales inmediatamente sobre la arteria, que a este nivel se palpa fácilmente bajo el bíceps.

Mediano: Sobre la arteria se punciona en dirección levemente cefálica, perpendicular a la piel hasta obtener respuesta motora adecuada. Este es el nervio más superficial de todos (Figura 4). Se inyectan 10 mL de anestésico local.

Ulnar: Se retira la aguja hasta el subcutáneo y se dirige hacia atrás, posterior a la arteria y bajo ella, de manera que la aguja queda prácticamente perpendicular a la mesa quirúrgica (Figura 5). Se inyectan 10 mL de anestésico local.

Radial: Se vuelve a retirar la aguja y se dirige en forma perpendicular el eje óseo, buscando contactar el borde inferior del húmero y luego pasar bajo él hasta encontrar respuesta radial (Figura 6). Se inyectan 10 mL de anestésico local.

Musculocutáneo: Se retira la aguja y se dirige hacia el músculo coracobraquial, cuando se obtiene respuesta adecuada, se inyectan 4 a 6 mL anestésico local (Figura 7).

Nervios cutáneos del brazo y del antebrazo: se bloquean haciendo un rodete subcutáneo frente a la arteria con 4 a 6 mL de solución anestésica.

Complicaciones

Los defensores de este bloqueo promueven la poca tasa de complicaciones reportadas frente a la gran ventaja sobre el resto de los bloqueos supra e infraclaviculares del nulo riesgo de neumotórax o bloqueo de nervio frénico.

Las complicaciones reportadas han sido convulsiones frente a una rápida inyección con una gran masa de anestésico local¹⁵ y

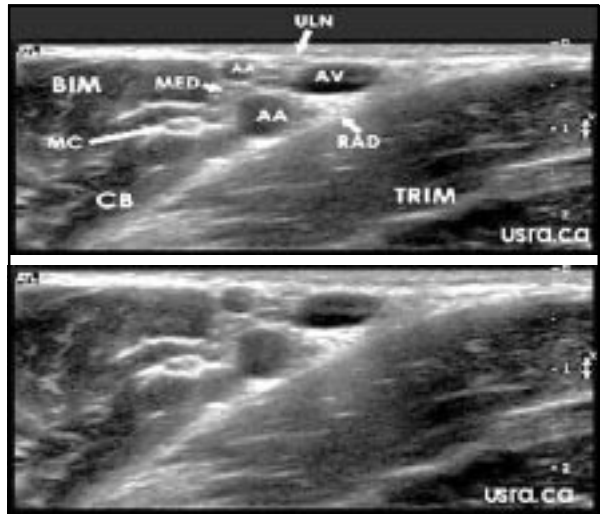


Figura 3.



Figura 4.



Figura 5.

Algunos teorizan, que la vaina sí existe, pero probablemente con multicompartimiento (quizás con septas intravaina) que *in vivo* impiden la libre disposición del anestésico local en todos sus compartimientos^{3,6}.

Por otro lado, Cornish en un reporte reciente compara Scanner con medio de contraste de 3 pacientes con catéteres continuos braquiales, y 2 pacientes con catéteres ciáticos (donde no hay vaina) y considera que la distribución de ambos es similar, por lo que concluye que la vaina no existe, sino que es tejido conectivo, al igual que en la extremidad inferior, lo que rodea a las estructuras nerviosas, y que la distribución del anestésico local alrededor de los nervios se debe a que van «donde pueden ir», en el sentido de que están rodeados por estructuras óseas y partes blandas, y ninguna de ellas se ve desplazada o distorsionada postinyección del medio de contraste. Él considera que en el espacio supraclavicular el tejido conectivo de las estructuras nerviosas está interconectado, a diferencia del espacio axilar en donde no necesariamente el tejido nervioso que rodea cada nervio se conecta con los otros nervios, de ahí el éxito de la inyección única en los supraclaviculares a diferencia de los axilares⁸.

CLÍNICA: ¿UNA O MÚLTIPLES INYECCIONES?

La disposición de los nervios terminales alrededor de la arteria como se mostró en la Figura 1 es:

Mediano: Anterior y sobre la arteria

Radial: Posterior y bajo la arteria

Ulnar: Anterior y bajo la arteria

Mientras que el nervio musculocutáneo se encuentra fuera de esta distribución en el espesor del músculo coracobraquial, ya que él se separa del cordón lateral antes que los nervios terminales entren a la vaina neurovascular.

Los nervios cutáneo medial del brazo y cutáneo medial del antebrazo pueden estar dentro o fuera de la vaina.

De lo anterior desprendemos que, por una parte, los nervios cutáneo medial del brazo y antebrazo se bloquearán en forma incompleta la mayoría de las veces, y que el nervio musculocutáneo debe siempre bloquearse por separado⁶.

Sabemos, según la ecuación matemática para llenar un cilindro (De Jong, 1961) que 42 mL de anestésico local llenarán el compartimiento desde la axila hasta el nivel de los cordones en un adulto¹⁰. Ahora, ¿de qué forma distribuimos este volumen?

Desde el inicio del plexo braquial, cuando se suponía que una sola inyección podía lograr en bloqueo exitoso, se han producido cambios sustanciales.

Una vez que se determinó que la sola inyección no producía un bloqueo exitoso, se ha estudiado la combinación de bloqueo de nervios aislados y varios autores han determinado que la inyección triple: Mediano (Med), Musculocutáneo (MC) y Radial (Ra) es la más exitosa, alcanzando 94-95% de éxito⁹⁻¹³. La triple inyección también ha sido confirmada como la más exitosa en una revisión de estudios randomizados controlados (Cochrane Dat Sys Rev, Handoll 2006)¹⁴.

Considerando de nuevo el cuadrante de distribución de los nervios alrededor de la arteria (Figura 2) se evidencia que una punción sobre la arteria (Med) y una bajo ella, pero hacia el plano profundo (Ra) apoyado por el bloqueo del nervio MC en el espesor del coracobraquial, rodearía la arteria en forma uniforme. La punción del nervio ulnar obtiene resultados menos satisfactorios (73% éxito) al combinarse con MC y Med, ya que probablemente la difusión desde posterior es más fácil por la densidad y resistencia de los tejidos que desde anterior a posterior¹².

El otro punto relevante, es que no da lo mismo qué respuesta eléctrica encontrar: en el caso del nervio radial, las ramas que inervan el músculo tríceps se ubican superficiales a nivel de la axila, por lo que aceptar como respuesta radial una respuesta motora extensora proximal (extensión del codo) lleva a una disminución en el éxito del bloqueo (baja a 81%)¹¹.

Existen algunos autores que promueven que, para disminuir el número de punciones una alternativa es realizar bloqueo del MC y del nervio responsable del área quirúrgica^{9,10,18}.

COMPLICACIONES

Las complicaciones con este abordaje son infrecuentes por la distancia de éste con estruc-

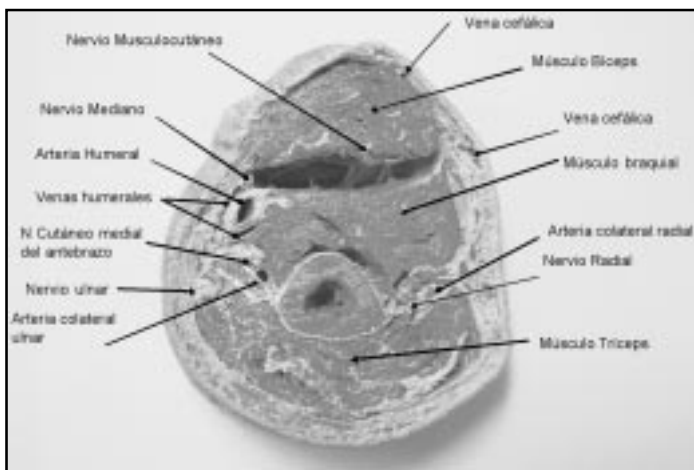


Figura 2.

turas neuroaxiales y pulmón. Se han reportado complicaciones por punción vascular.

La toxicidad sistémica por anestésicos locales atribuidos al volumen necesario para el éxito de la técnica con punción única con aguja fija, se ve minimizada con el empleo de pequeños volúmenes inyectados en múltiples puntos.

Pero el hecho de que el bloqueo axilar deba ser triple inyección ha formulado inquietud con respecto al probable daño nervioso que eventualmente se produciría al buscar y puncionar en la cercanía de 3 nervios. Esto ha motivado la pregunta de... ¿seguimos necesitando el bloqueo axilar? publicada en una editorial reciente¹³ a favor de otras técnicas como el bloqueo infraclavicular.

ULTRASONIDO

Con el ultrasonido como en otras técnicas regionales periféricas se ha intentado disminuir las complicaciones y éste quizás es uno de los bloqueos que, por ser multifunción, podría evidenciarse mucho mejor con el uso del ultrasonido.

Friedl y Fritz²⁹ presentan en 1992 emplean un ecógrafo para identificar la arteria axilar mediante el empleo de ecografía con un transductor lineal de 7.5-MHz. In 1994, Kapral et al³⁰. Compara dos grupos de 20 pacientes aleatorizados sometidos a cirugía de miembro superior. A 20 pacientes practican una punción axilar dirigida por ecografía y a otros 20 la práctica a nivel supraclavicular. La efi-

cazia en ambos grupos es de 95% y ningún paciente presenta complicaciones. Guzeldemir y Ustunsoz³¹ introducen un catéter axilar dirigido mediante ultrasonografía.

La ecografía está demostrando su eficacia en el resultado anestésico y en la seguridad en un amplio abanico de accesos al plexo braquial, tanto a nivel supraclavicular, como infraclavicular como axilar.

La Figura 3 muestra imágenes ecográficas obtenidas a nivel axilar.

BLOQUEO MEDIO-HUMERAL

Bloqueo descrito en 1992, en un intento de crear una alternativa al bloqueo axilar, basado en el concepto de que a nivel axilar, la vaina multicompartimento impide la difusión del anestésico local, y a nivel medio humeral se obtiene un bloqueo simple, efectivo y reproducible^{15,16}. Este bloqueo ha sido usado extensamente en Francia, reemplazando en algunos centros al bloqueo axilar¹⁷.

El Bloqueo Medio Humeral (BMH), debe su nombre a la traducción norteamericana, pero en realidad debería ser Bloqueo del Canal Humeral, pues no se realiza en la mitad del húmero, sino que en la unión del tercio proximal con los 2 tercios distales del húmero. A este nivel, como se aprecia en la Figura 2, el canal humeral contiene a la arteria humeral, con 2 venas satélite, el nervio mediano, el nervio ulnar y el nervio cutáneo medial del antebrazo. El nervio radial y el nervio



Figura 6.



Figura 7.

un caso (en 1.500) de neuropraxia del nervio musculocutáneo.

Desventajas

La gran desventaja frente a las otras técnicas de bloqueo de extremidad superior es la imposibilidad de insertar catéter para bloqueo continuo. Pese a que algunos reportes aseguran haberlo hecho, lo más probable que se haya insertado el catéter hacia axilar y pierda las ventajas teóricas atribuidas a este bloqueo.

Por otro lado, la multiinyección, si bien es en una sola punción, demanda tiempo extra en su ejecución, a veces más dificultades técnicas, y mayor discomfort para el paciente.

ABORDAJES INFRACLAVICULARES: VENTAJAS Y DIFERENCIAS ENTRE ELLOS

1. *Infraclavicular versus supraclavicular*

Arcand estudia 80 pacientes con ultrasonido y neuroestimulación, randomizados a recibir bloqueo infraclavicular (IC) o supraclavicular (SC). Encuentra que ambos alcanzan anestesia quirúrgica satisfactoria. El tiempo para realizar ambos bloqueos fue igual, pero hacia los últimos pacientes fue siendo mucho más corto para el grupo IC (curva de aprendizaje). Ambos tienen la misma duración analgésica postoperatoria (cerca de 8 horas en este estudio que usó una mezcla de Bupivacaína 0,5%, Lidocaína 2% y Epinefrina 1:200.000)¹⁹.

2. *Infraclavicular versus axilar*

Varios estudios han intentado orientar a las ventajas de cada uno en diversos escenarios. Las definiciones de éxito, así como las ventajas comparativas de cada técnica varían ampliamente en los estudios²⁰⁻²⁴.

Deleuze²² estudió 100 pacientes, axilar (Ax) tripunción e infraclavicular (IC) monopunción. Encontró que el tiempo para realizar el bloqueo era mayor en el grupo Ax (6 min vs 2,5 min), pero el éxito y el tiempo de inicio del bloqueo eran iguales. Similares resultados encontró Niemi²³ en cuanto al éxito y al tiempo de inicio, con la consideración de que el nervio musculocutáneo se bloquea más lento en el grupo Ax. En esta serie, Niemi comparó solo punciones únicas Ax e IC.

Rettig²⁰ y Heid²¹ por su parte, le otorgan superioridad al bloqueo IC, el primero en cuanto a éxito (97% IC versus 77% Ax) y el segundo en cuanto a mejor anestesia y analgesia en territorio radial y axilar.

En cuanto al tiempo para completar el bloqueo, algunos autores encuentran que el Ax se completa más rápido que IC (30 min versus 45-60 min)^{20,21}, mientras que otros no encuentran diferencias entre los grupos^{22,23}.

Minville²⁴ comparó IC con mediohumeral, y encuentra igual éxito, pero él estudió pacientes de cirugía traumatológica de urgencia, por lo que

la posición necesaria para hacer MH resultó significativamente más dolorosa para los pacientes.

La mayoría de los estudios al respecto, señalan que, al menos, el abordaje infraclavicular es tan bueno como el axilar²⁰⁻²⁴, y que podría representar ventajas porque no requiere de posicionamiento del paciente²⁴, y eventualmente requiere de menos punciones que el abordaje axilar²².

3. Axilar versus medio humeral

En 1997, Bouaziz¹⁶ estudió 60 pacientes randomizados a Bloqueo Axilar (Ax) doble punción y Bloqueo MedioHumeral (MH). Encontró un éxito clínico del grupo Ax de sólo 54%, comparado al 88% del MH, y no encontró diferencias en el tiempo en realizar los bloqueos.

Los estudios comparativos de los siguientes años²⁵⁻²⁸ no volvieron a encontrar esta ventaja. March en el año 2004 encontró incluso una inversión de las cifras, otorgándole 75% éxito clínico al bloqueo Ax y 57% al MH.

Sia, Koscielniak-Nielsen y Fuzier^{28,26,25} encuentran éxitos similares entre los 2 abordajes, una cierta tendencia del bloqueo Ax a tener menos latencia^{25,26} y menor dolor al realizar el bloqueo en los pacientes en el grupo Ax, aún con 4 punciones²⁸.

REFERENCIAS

- Büttner, Johannes. Axillary and midhumeral approach for plexus block [Review Article]. *Current Opinion* 1998.
- Winnie AP, Radonjic R, Akkimeni R, Duraani Z. Factors influencing the distribution of local anesthetic injected into the brachial plexus sheath. *Anesth Analg* 1979; 58: 225-34.
- Thompson GE, Rorie DK. Functional anatomy of the brachial plexus sheaths. *Anesthesiology* 1983; 59: 117-22.
- Partridge BL, Katz J, Benirschke K. Functional anatomy of the brachial plexus sheath: implications for anesthesia. *Anesthesiology* 1987; 66: 743-7.
- Benhamou D. Axillary plexus block using a multiple nerve stimulation: A European view. Editorial. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26(6): 495-8.
- Monkowsky D, Gay Larese C. Axillary Brachial Plexus Block. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Med* 2006; 10: 110-14.
- Klaastad O, Smedby O, Thompson GE et al. Distribution of local anesthetic in axillary brachial plexus block: a clinical and magnetic resonance imaging study. *Anesthesiology* 2002; 96: 1315-24.
- Cornish PB, Leaper C. The Sheath of the brachial plexus, fact or fiction? *Anesthesiology* 2006; 105: 563-5.
- Rodríguez J, Taboada M et al. A Comparison of four stimulations patterns in axillary block. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(4): 324-28.
- Rodríguez J, Taboada M et al. A Comparison of stimulations patterns in axillary block: part 2. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31(3): 202-5.
- Sia S, Lepri A et al. A Comparison of proximal and distal responses in axillary block using triple stimulation. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30(5): 458-63.
- Sia S. A comparison of injection at the ulnar and the radial nerve in axillary block using triple stimulation. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31(6): 514-8.
- Koscielniak-Nielsen ZJ. Multiple Injections in axillary block: Where and how many? Editorial in *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31(3): 192-5.
- Handoll H, Koscielniak-Nielsen ZJ. Single, Double or Multiple injection techniques for axillary brachial plexus for hand, wrist or forearm surgery. *Cochrane Database System Review* 2006; 1: CD003842.
- Gross C, Astore F. Brachial plexus terminal nerve block at the humeral canal (mid humeral block) *Techniques in regional. Anesth Pain Mg* 2006; 10: 115-22.
- Bonaziz H, Narchi P. Comparison between conventional axillary block and a new approach at midhumeral level. *Anesth Analg* 1997; 84: 1058-62.
- Carles M, Pulcini A. An evaluation of the brachial plexus block at the humeral canal using a neurostimulator (1417 patients) the efficacy, safety, and predictive criteria of failure. *Anesth Analg* 2001; 92: 194-8.
- Lavoie J, Martin R. Axillary plexus block using a peripheral nerve stimulator: multiple or single injection. *Can J Anesth* 1992; 39: 583-6.
- Arcand G, Williams S. Ultrasound guided infraclavicular versus supraclavicular block. *Anesth Analg* 2005; 101: 886-90.
- Rettig HC, Gielen JM et al. A comparison of the vertical infraclavicular and axillary approaches for brachial plexus anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005; 49: 1501-8.
- Heid FM, Jage J et al. Efficacy of vertical infraclavicular plexus block vs modified axillary plexus block: A prospective, randomized, observer blinded study. *Acta Anaesth Scand* 2005; 49: 677-82.
- Deleuze A, Gentili M et al. A comparison of a single stimulation lateral infraclavicular plexus block with a triple stimulation axillary block. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28(2): 89-94.
- Niemi T, Salmela L et al. Single injection brachial plexus anesthesia for arteriovenous fistula surgery of the forearm: a comparison of infraclavicular coracoid and axillary approach. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32(1): 55-9.
- Minville V, Fourcade O, Idabouk L et al. Infraclavicular brachial plexus block versus humeral block in trauma patients: a comparison of patient comfort. *Anesth Analg* 2006; 102: 912-6.
- Fuzier R, Fourcade O. A comparison between double injection axillary brachial plexus block and midHumeral block for emergency upper limb surgery. *Anesth Analg* 2006; 102: 1856-8.

26. Koscielniak-Nielsen Z, Rasmussen H. Patient's perception of pain during axillary and Humeral blocks using Multiple Nerve Stimulations. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29(4): 328-32.
27. March X, Pardina B. A comparison of a triple injection axillary brachial plexus block with the humeral approach. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28(6): 504-8.
28. Sia S, Lepri A. Four injection brachial plexus block using peripheral nerve stimulator: a comparison between axillary and humeral approaches. *Anesth Analg* 2002; 95: 1075-9.
29. Friedl W, Fritz T. [Ultrasound assisted brachial plexus anesthesia]. *Chirurg* 1992; 63: 759-60.
30. Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, Fitzgerald R, Gosch M, Weinstabl C. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesth Analg* 1994; 78: 507-13.
31. Guzeldemir ME, Ustunsoz B. Ultrasonographic guidance in placing a catheter for continuous axillary brachial plexus block. *Anesth Analg* 1995; 81: 882-3.
32. Awad IT, Duggan EM. Posterior lumbar plexus block: anatomy, approaches, and techniques. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30: 143-9.
33. Grau T, Leipold RW, Conradi R, Martin E. Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45: 766-71.