



Bloqueo de plexo braquial infraclavicular ecoguiado comparando dos abordajes: coracoideo versus costoclavicular, evaluación de la evidencia científica

Dra. Carolina del Carmen Ventura-Pérez,* Dra. Leticia Leal-Gudiño,* Dr. Ignacio Luján Ureño-y Prieto,*
Dr. Michell Ruiz-Suárez**

* Anestesiólogo. Servicio de Anestesia Regional.
** Ortopedista. Servicio Ortopedia.

Instituto Nacional de Rehabilitación «Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

Solicitud de sobretiros:
Dra. Carolina del Carmen Ventura-Pérez
Servicio de Anestesia Regional
E-mail: susanny08@hotmail.com

Recibido para publicación: 11-11-2017
Aceptado para publicación: 22-01-2018

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medigraphic.com/rma>

RESUMEN

El bloqueo del plexo braquial para la cirugía del miembro superior distal se puede lograr a través de diferentes enfoques axilares, infraclaviculares o supraclaviculares. El bloqueo de plexo braquial vía infraclavicular es ampliamente usado para anestesia/analgesia de la extremidad superior distal hasta el hombro, ha ganado popularidad en los últimos años especialmente con el uso del ultrasonido en anestesia regional. Varios abordajes a nivel infraclavicular han sido propuestos para mejorar la calidad y reducir el riesgo de complicaciones, de los abordajes descritos en la fosa infraclavicular se encuentran: el abordaje vertical, coracoideo, lateral y lateral sagital. **Objetivo:** Determinar si el bloqueo costoclavicular, el cual es un abordaje recientemente descrito, es igual de efectivo que el bloqueo coracoideo ecoguiados de acuerdo a la literatura.

Metodología: Revisión de la bibliografía de artículos científicos resultado de investigación, revisión, reportes de caso, entre otros en las páginas PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/), base de datos electrónicas OVID Instituto Nacional de Rehabilitación LGII (http://biblioteca/menu/bases_de_datos.htm) en las revistas *Anesthesiology*, *Anesthesia & Analgesia*, *Regional anesthesia*, *Regional Anesthesia & Pain Medicine* limitada al período de tiempo comprendido entre el 01 de enero de 2012 y el 15 de octubre de 2017, empleando como palabras claves «*infraclavicular brachial plexus block*», «*brachial plexus block via infraclavicular coracoid approach*» y «*brachial plexus approach costoclavicular approach*». **Conclusión:** Luego de la revisión de la literatura y la comparación entre ambas técnicas de bloqueo del plexo braquial infraclavicular se concluye que el abordaje del bloqueo costoclavicular ecoguiado es anatómicamente factible y con elevada eficacia clínica llegando al punto de no poseer diferencia estadísticamente significativa con relación al abordaje coracoideo lo que lo convierte en una opción efectiva dentro de los procedimientos de miembro superior.

Palabras clave: Bloqueo del plexo braquial, bloqueo infraclavicular, abordaje coracoideo, abordaje costoclavicular.

SUMMARY

The brachial plexus block for distal upper limb surgery can be achieved through different axillary, infraclavicular or supraclavicular approaches. Infraclavicular brachial plexus block is widely used for anesthesia/analgesia of the distal upper extremity up to the shoulder, has gained popularity in recent years especially with the use of ultrasound in regional anesthesia. Several infraclavicular approaches have been proposed to improve the quality and reduce the risk

of complications, from the approaches described in the infraclavicular fossa: the vertical, coracoid, lateral and lateral sagittal approach. Objective: To determine if the costoclavicular block which a recently described approach is as effective as the ultrasound-guided coracoid block according to the literature.

Methodology: *Review of the bibliography of scientific articles resulting from research, review, case reports, among others in the pages PubMed (www.pubmed.com), electronic database OVID National Institute of Rehabilitation LGII in the journals Anesthesiology, Anesthesia & Analgesia, Regional anesthesia, Regional Anesthesia & Pain Medicine limited to the period of time between January 1, 2012 and October 15, 2017, using as keywords claves «infraclavicular brachial plexus block», «brachial plexus block via infraclavicular coracoid approach» y «brachial plexus approach costoclavicular approach».*

Conclusion: *After the review of the literature and the comparison between both techniques of infraclavicular brachial plexus block, it is concluded that the approach of the costoclavicular ultrasound-guided block is anatomically feasible and with high clinical efficacy reaching the point of not having a statistically significant difference in relation to the coracoid approach which makes it an effective option within the procedures of upper limb.*

Key words: *Brachial plexus block, infraclavicular block, coracoid approach, costoclavicular approach.*

El bloqueo del plexo braquial para la cirugía del miembro superior distal se puede lograr a través de diferentes enfoques axilares, infraclaviculares o supraclaviculares⁽¹⁾. El bloqueo de plexo braquial vía infraclavicular es ampliamente usado para anestesia/analgesia de la extremidad superior distal hasta el hombro⁽²⁾, ha ganado popularidad en los últimos años especialmente con el uso del ultrasonido en anestesia regional. Varios abordajes a nivel infraclavicular han sido propuestos para mejorar la calidad y reducir el riesgo de complicaciones, de los abordajes descritos en la fosa infraclavicular se encuentran: el abordaje vertical, coracoideo, lateral y lateral sagital⁽³⁾.

El objetivo de este trabajo es evaluar la evidencia científica para determinar si el bloqueo costoclavicular ecoguiado es igual de efectivo que el bloqueo coracoideo guiado por ultrasonido.

ANATOMÍA DEL PLEXO BRAQUIAL

El plexo braquial es un plexo del nervio somático formado por intercomunicaciones entre los ramos ventrales (raíces) de los cuatro nervios cervicales inferiores (C5-C8) y el primer nervio torácico (T1), es responsable de la inervación motora de todos los músculos de la extremidad superior, a excepción del trapecio y del elevador de la escápula⁽⁴⁾.

El tronco superior está clásicamente formado por la unión de las raíces nerviosas de C5 y C6. El tronco medio es la continuación de la raíz de C7. El tronco inferior está formado por la unión de las raíces nerviosas de C8 y T1. Los tres troncos están formados en el borde lateral del triángulo interescalénico. Cada tronco se divide en una división anterior y otra posterior. El cordón lateral está formado por las divisiones anteriores del tronco superior y medio, y el cordón

medial por la división anterior del tronco inferior. El cordón posterior está formado por las divisiones posteriores de los tres troncos. Lateral al músculo pectoral menor los cordones se dividen en sus cinco nervios terminales (nervio mediano, nervio ulnar [cubital], nervio musculocutáneo, nervio axilar y nervio radial)⁽⁵⁾.

El plexo braquial suministra toda la inervación cutánea de la extremidad superior, excepto el área de la axila (que es suplida por el nervio supraclavicular) y el área de la escápula dorsal, que es suplida por ramas cutáneas de la rama dorsal. El plexo braquial se comunica con el tronco simpático a través de ramas comunicantes grises, que se unen a las raíces del plexo. Se derivan de los ganglios simpáticos cervicales medios e inferiores y del primer ganglio simpático torácico⁽⁴⁾.

Abordaje del plexo braquial por ultrasonido

Aunque tanto los bloqueos supraclaviculares como los infraclaviculares se pueden utilizar para las cirugías de miembros superiores, los anestesiólogos a menudo tienen una inclinación por el bloqueo supraclavicular sobre el infraclavicular debido a la dificultad técnica y el aumento de las complicaciones con el abordaje ciego en este último. El advenimiento de la ecografía en la práctica de la anestesia lo ha convertido en un valioso complemento en los bloqueos nerviosos periféricos⁽⁶⁾. Los beneficios inherentes de la visualización directa de los nervios y la anatomía circundante, la observación continua de la punta de la aguja y la diseminación de la anestesia local hacen que la anestesia regional guiada por ultrasonido sea muy atractiva. La utilización del estimulador nervioso al costado y el ultrasonido aumenta la tasa de éxito⁽⁷⁾.

Abordaje del plexo braquial infraclavicular

Se han introducido diferentes enfoques para bloquear el plexo braquial. Estas técnicas varían en sus diferentes características y pueden ser utilizadas en diversas situaciones. Una de estas técnicas es el bloqueo infraclavicular, que ha ganado popularidad en los últimos años, especialmente con el uso extensivo de la ecografía en la anestesia regional⁽⁸⁾. Se han propuesto varios enfoques para mejorar la calidad y reducir el riesgo de complicaciones, incluidos los enfoques vertical, coracoideo, lateral y lateral sagital.

Recientemente, Yoshida y cols⁽⁹⁾, mencionan que los textos de anestesia regional japonesa clasifican a los abordajes del plexo braquial infraclavicular en: proximal y distal. Mientras que en la literatura inglesa en costoclavicular y coracoideo.

Abordaje ultrasonográfico costoclavicular

Corresponde al bloqueo de plexo braquial infraclavicular proximal, donde el transductor lineal es colocado adyacente al borde inferior de la clavícula (paralelo a ésta), y lateral a la línea medio clavicular⁽⁹⁾. Karmakar y cols⁽¹⁰⁾ proponen una mejor visualización por ultrasonido del plexo braquial en el espacio costoclavicular comparado con la fosa infraclavicular lateral, ya que éste presenta el inconveniente de existir dificultad en visualizar los tres cordones (lateral, medial y posterior), a diferencia del espacio costoclavicular donde no existe dificultad en su localización.

Abordaje ultrasonográfico coracoideo

Donde la colocación del transductor de ultrasonido se sitúa cerca del proceso coracoideo en un plano sagital, visualizando los distintos cordones del plexo braquial (lateral, posterior y medial) alrededor de la arteria axilar⁽⁹⁾. Bajo la guía del ultrasonido se realiza un abordaje seguro sin presentar complicaciones como neumotórax, bloqueo del nervio frénico, síndrome de Horner o inyección intravascular⁽¹¹⁾.

ANESTESIA REGIONAL

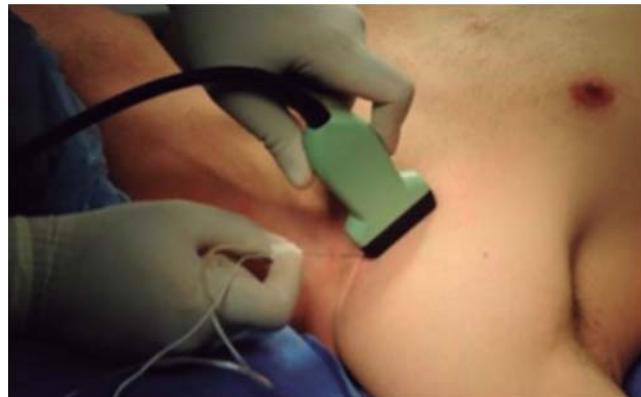
Bloqueo infraclavicular coracoideo

El bloqueo infraclavicular coracoideo es tradicionalmente realizado en la fosa infraclavicular lateral, donde los cordones del plexo braquial se encuentran profundos con respecto a los músculos pectorales y adyacentes a la segunda parte de la arteria axilar; a este nivel los cordones se encuentran más separados unos de otros, posicionándose lateral, medial y posterior respecto a la arteria axilar, existiendo una variación substancial en algunos pacientes^(2,12). La

técnica de realización de este tipo de abordaje (coracoideo) se describe con el paciente en posición supina y el brazo a un costado. La cabeza se coloca ligeramente rotada hacia el lado contralateral del bloqueo.

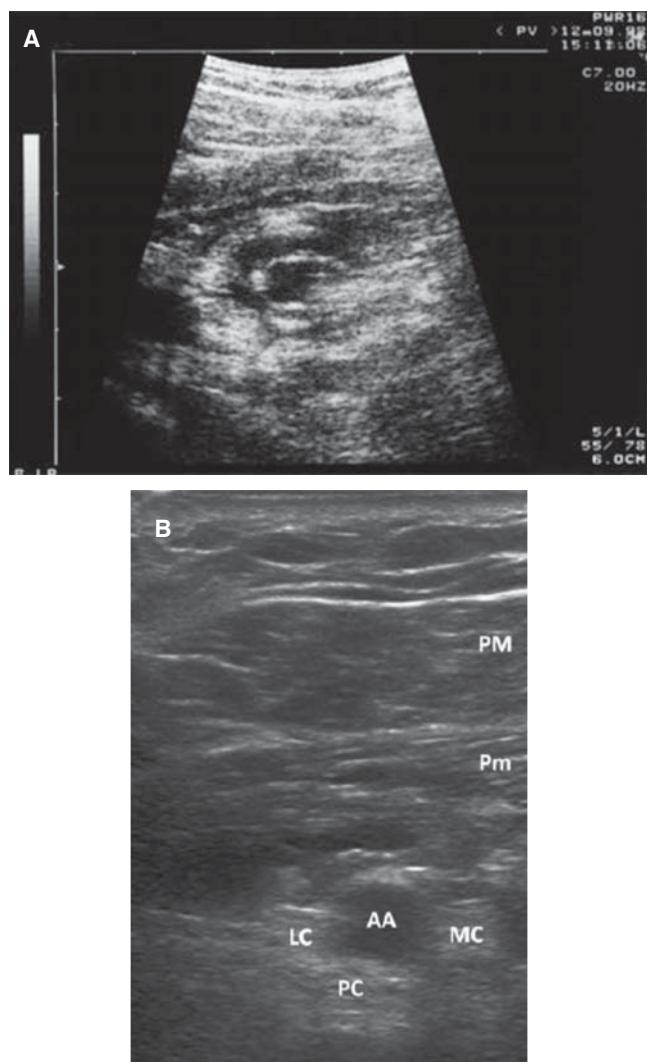
Después de la preparación de la región clavicular con iodopovidona, y colocación de campos estériles, se coloca la sonda de ultrasonido lo más cercano posible al extremo inferior de la clavícula entre el tercio medio clavicular y la axila; la sonda es dirigida para obtener una vista transversal de la arteria y vena subclavia⁽¹¹⁾ (Figura 1). La arteria y vena subclavia son fácilmente distinguibles por los movimientos pulsátiles de la arteria. La pleura y el pulmón también se identifican en la imagen por ultrasonido⁽¹¹⁾. Posteriormente, bajo guía ultrasonográfica en tiempo real, la aguja se inserta longitudinal a la sonda de ultrasonido (técnica «*in-plane*») en dirección hacia la cara medial de la arteria subclavia donde se deposita el anestésico local (15 mL), posteriormente se redirige la aguja a la cara lateral de la arteria y se depositan otros 15 mL de anestésico local. Como la solución administrada se distribuye alrededor de la arteria, se forma una imagen por ultrasonido similar a un «anillo» envolviendo la arteria o «signo de la dona», el cual se piensa representa el llenado del espacio perivascular con el anestésico local⁽¹¹⁾ (Figura 2).

Grandes cantidades de volumen de anestésico local y/o inyecciones múltiples son requeridas para producir un bloqueo de plexo braquial exitoso, y también puede facilitar la colocación de un catéter^(13,14). El riesgo de neumotórax y punción vascular es más bajo con el abordaje coracoideo, sin embargo,



Tomado de: Bigeleisen P, Wilson M. A comparison of two techniques for ultrasound guided infraclavicular block. Br J Anaesth. 2006;96:502-507.

Figura 1. Abordaje plexo braquial (coracoideo) guiado por ultrasonido. Se coloca la sonda de ultrasonido lo más cercano posible al extremo inferior de la clavícula entre el tercio distal de la clavicular y la coracoides de modo que se obtenga la imagen de la arteria y vena subclavia.



Tomado de: Ootaki C, Hayashi H, Amano M. Ultrasound-guided infraclavicular plexus block: an alternative technique to anatomical landmark-guided approaches. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25:600-604.

Figura 2. Imagen de la sonoanatomía del abordaje coracoides. **A.** Despues de la inyección de anestésico local distribuido alrededor de la arteria y forma un contraste en forma de «anillo» o «signo de la dona» en la imagen de ultrasonido. **B.** Anatomía; PM = Pectoral mayor, Pm = Pectoral menor, AA = Arteria axilar, LC = Cordon lateral, PC = Cordon posterior, MC = Cordon medial.

una de sus desventajas es la posibilidad de dejar descubierto el nervio musculocutáneo⁽³⁾.

Bloqueo infraclavicular costoclavicular

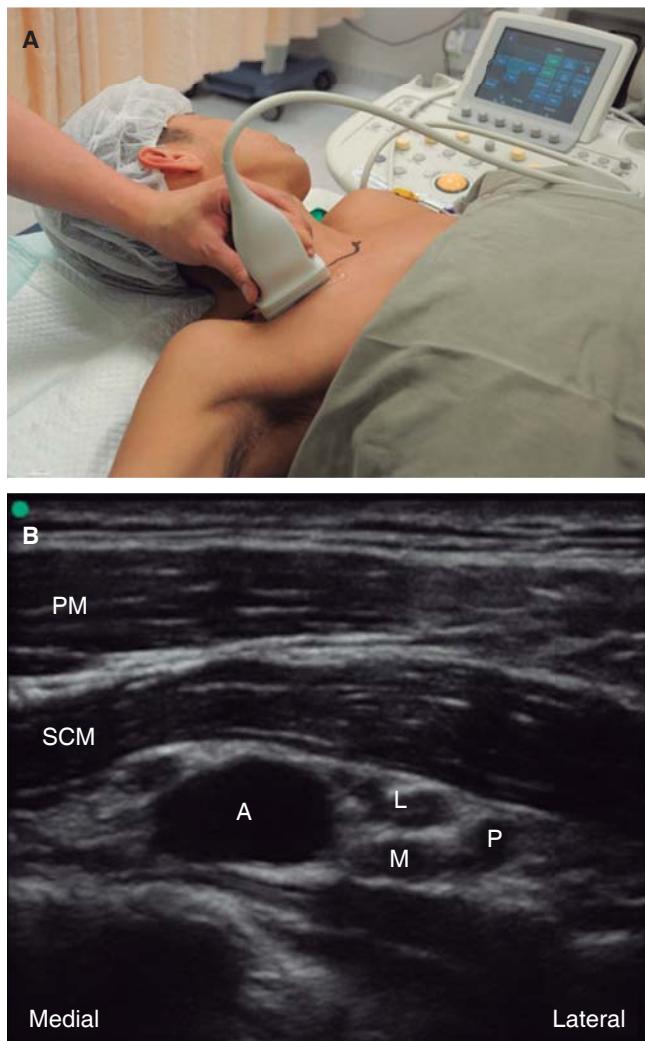
El bloqueo infraclavicular ecoguiado en el espacio costoclavicular, situado entre la clavícula y la segunda costilla, pretende

acceder a los troncos secundarios del plexo braquial cuando se hallan agrupados y laterales a la arteria axilar. Habitualmente se realiza mediante abordaje lateral, con la dificultad de la interposición de la apófisis coracoides y la dirección de la aguja hacia los vasos y la pleura. Un abordaje medial, es decir de interno a externo, evita estas estructuras. Tradicionalmente evaluamos el resultado del bloqueo infraclavicular mediante la valoración sensitiva y motora; no obstante, el bloqueo de las fibras simpáticas podría evaluarse objetivamente a través de los cambios en el flujo arterial, la temperatura cutánea y/o el índice de perfusión de la extremidad⁽¹⁵⁾.

El espacio costoclavicular se encuentra profundo y posterior al punto medio clavicular. Se encuentra rodeado anteriormente por el músculo subclavio y el haz clavicular del pectoral mayor y posteriormente por la pared torácica anterior. Este espacio se continúa cranealmente con la fosa supraclavicular y caudalmente con la fosa infraclavicular medial por encima del borde superior del músculo pectoral menor^(5,10). Los vasos axilares y cordones del plexo braquial atraviesan este espacio, extendiéndose los vasos mediales a los tres cordones. La vena cefálica también pasa a través de la fascia del pectoral (en el surco de los pectorales) para unirse a la vena axilar de dirección lateral a medial en la parte más baja del espacio costoclavicular⁽¹⁰⁾ (Figura 3).

En el espacio costoclavicular, en contraste con la fosa supraclavicular lateral, los cordones son relativamente superficiales, agrupados, formando una disposición triangular y comparten una relación entre sí^(5,10). En el plano sagital el cordón lateral está localizado anterior a los cordones posterior y medial, el cordón posterior se encuentra craneal al cordón medial, y los tres se localizan craneales a la arteria axilar. En el plano transverso los cordones del plexo braquial se localizan lateral a la primera parte de la arteria axilar. Por lo que la conformación de los tres cordones del plexo braquial a nivel del espacio costoclavicular lo hace atractivo para realizar la técnica de bloqueo de plexo braquial infraclavicular a este nivel⁽¹⁰⁾.

Sala-Blanch y cols⁽¹⁶⁾ describen, en un estudio anatómico en cadáveres del espacio costoclavicular, la relación de los tres cordones del plexo braquial con la arteria axilar en posición supina con el brazo en abducción de 90°, realizando la disección anatómica en capas de la fosa medial infraclavicular y sobre el borde medial del músculo pectoral menor (tres cadáveres de forma bilateral)⁽¹⁶⁾. Ellos realizaron el estudio de la anatomía en plano transverso para imitar el plano de la imagen por ultrasonido usado durante el bloqueo de plexo braquial infraclavicular en el espacio costoclavicular antes descrito. Demostraron que los cordones del plexo braquial se localizan juntos, agrupados, lateral a la arteria axilar, y descansando entre el músculo pectoral mayor (cabeza clavicular) y el



L = Cordón lateral; P = Cordón posterior; M = Cordón medial;
A = Arteria axilar; PM, músculo pectoral mayor (cabeza clavicular),
SCM = Músculo subclavio.

Tomado de: Leurcharusmee P, Elgueta MF, Tiyaprasertkul W, Sotthi-sopha T, Samerchua A, Gordon A, et al. A randomized comparison between costoclavicular and paracoracoid ultrasound-guided infraclavicular block for upper limb surgery. *Can J Anaesth.* 2017;64:617-625.

Figura 3. Bloqueo de plexo braquial infraclavicular guiado por ultrasonido: abordaje costoclavicular. **A.** Posición del paciente y orientación del transductor (lineal, 12-5MHz). **B.** sonoanatomía mostrando los 3 corones del plexo braquial dentro del espacio costoclavicular.

músculo subclavio anteriormente y las cuñas anteriores del músculo serrato que recubre posteriormente la pared del tórax anterior, en el espacio costoclavicular⁽¹⁶⁾. La conformación de los cordones, respecto a cada uno de ellos, consistió en que el cordón lateral se encuentra más superficial, el cordón medial se encuentra más profundo

y posterior al cordón lateral, y el cordón posterior se localiza inmediatamente lateral al cordón medial pero posterolateral al cordón lateral⁽¹⁶⁾.

Karmakar y cols⁽¹⁰⁾, describen la técnica de bloqueo de plexo braquial infraclavicular guiado por ultrasonido con abordaje costoclavicular. Los tres cordones del plexo braquial se identifican en un corte transversal del espacio costoclavicular. La aguja se inserta longitudinal a la sonda de ultrasonido (técnica «*in-plane*») en dirección de lateral-medial hasta posicionar la punta de la aguja entre los tres cordones, donde se inyecta el anestésico local (20 mL), esto resulta en un inicio de acción rápido del bloqueo de plexo braquial (similar al abordaje supraclavicular pero sin la ocasional distribución del anestésico local al tronco inferior)⁽¹⁰⁾ (Figura 3).

Una limitación del abordaje costoclavicular es la potencial punción vascular y/o pleural inadvertida debido a la proximidad de estas estructuras hacia el espacio costoclavicular⁽¹⁰⁾. Sin embargo, la posición de los cordones con respecto a la arteria axilar combinado con la guía de ultrasonido y la dirección de inserción de la aguja de lateral a medial puede ofrecer protección a la punción vascular y pleural, debido a que la punta de la aguja es más probable que encuentre los cordones del plexo braquial antes que la arteria y/o pleura⁽¹⁰⁾. Por tales motivos el abordaje costoclavicular se describe como un sitio potencial para el bloqueo de plexo braquial infraclavicular guiado por ultrasonido⁽¹⁰⁾.

El espacio costoclavicular también actúa como un sitio útil para la colocación de catéteres en el plexo braquial con la punta del catéter localizada cerca de los tres cordones. Por otra parte, debido a que el extremo distal del catéter se acuña en un «túnel intermuscular» entre los músculos subclavio y serrato anterior, esto puede asegurar el catéter *in situ* y reducir el riesgo de desprendimiento (común en catéteres supraclaviculares)⁽¹⁰⁾, a diferencia de los otros abordajes donde se observa mayor incidencia de descolocación de catéteres permanentes.

Yoshida y cols⁽⁹⁾, en su práctica de este abordaje lo realizan con la posición del brazo en abducción de 90° del lado a realizar el bloqueo, argumentando y, basados en la literatura disponible, que la abducción del brazo desplaza el plexo braquial lejos del tórax y lo sitúa más superficial a la piel, esto debido a que el músculo pectoral mayor se encuentra superficial al plexo braquial y de la arteria axilar, se estira por la abducción del brazo (Figura 3). Se describe el cambio de la conformación neurovascular durante el rastreo por ultrasonido del plexo braquial en la fosa infraclavicular al realizar la abducción del brazo 90°⁽¹⁷⁾. Con la abducción del brazo y elevación de la clavícula, la colocación más proximal del transductor a lo largo de la arteria axilar facilita la clara visualización de los cordones, aunque se requieren de estudios adicionales para validar los ángulos ideales en

abducción del brazo. Los autores concluyen que, comparado con el abordaje distal, el abordaje proximal (costoclavicular) del bloqueo de plexo braquial infraclavicular guiado por ultrasonido es prometedor para reducir el número de redirecciones de la aguja y la efectividad del bloqueo continuo, aunque es necesario la realización de estudios adicionales para confirmar esto⁽⁹⁾.

Administración de fármaco para bloqueo del plexo braquial

Los procedimientos de las extremidades superiores se llevan a cabo comúnmente bajo bloqueo del plexo braquial solo o en combinación con anestesia general. El bloqueo del plexo braquial puede realizarse mediante cualquiera de las técnicas: ciego; estimulador nervioso, técnica guiada o ecografía. Pero la introducción del ultrasonido ha revolucionado las técnicas de punción dramáticamente desde la última década. Para un bloqueo exitoso y seguro, se recomienda la visualización directa de las áreas de difusión de las drogas, que dirigir los nervios directamente⁽¹⁸⁾.

Las inyecciones perineurales guiadas por ultrasonido son más exitosas que las inyecciones guiadas por anatomía de superficie o neuroestimulación eléctrica⁽¹⁸⁾. Las inyecciones múltiples bloquean el plexo braquial de manera más exitosa y rápida que una inyección cuando se guía por la anatomía de la superficie, la parestesia o la neuroestimulación eléctrica⁽¹⁾.

EVIDENCIA CIENTÍFICA

Con el fin de comparar los abordajes verticales y coracoides del bloqueo infraclavicular, Mossaffa et al, en el 2012, midieron el tiempo de inicio, la conveniencia del rendimiento, la duración del procedimiento, la calidad del bloqueo, la satisfacción de los pacientes y la necesidad de complemento de analgesia o anestesia. Se incluyeron 60 pacientes con ASA 1 y 2 a someterse a cirugía del antebrazo, la muñeca o la mano. Se recogieron los datos demográficos y clínicos de los pacientes. Los pacientes fueron asignados al azar a dos grupos: grupo VIP (abordaje vertical infraclavicular, n = 30) y coracoides grupo (abordaje infraclavicular coracoides, n = 30). Para cuantificar el bloqueo sensorial, se clasificaron como 0 «bloqueo exitoso» (sin sensación), 1 (sensación de hipoes-tesia) o 2 (sensación normal). Ningún movimiento voluntario se consideró como un bloqueo motor de un nervio particular. El abordaje coracideo infraclavicular (11 ± 1 min) fue más rápido de realizar que el bloqueo infraclavicular vertical (14 ± 1 min; $p < 0.05$). El abordaje coracideo infraclavicular produjo un tiempo de inicio del bloqueo sensorial más corto (2.3 ± 1.3 frente a 3 ± 1.3 min.; $p < 0.05$). En el grupo de los coracoides, se observó un bloqueo sensorial y motor pronunciado en el área inervada por el nervio musculocutáneo ($p < 0.05$).

Evidenciándose que el abordaje de la apófisis coracoides es conveniente para realizar un bloqueo extenso y, por lo tanto, es una alternativa adecuada al abordaje vertical en el bloqueo infraclavicular⁽¹⁹⁾.

Prangmalee Leurcharusmee et al, realizaron un estudio aleatorio como un ensayo de equivalencia comparando los abordajes costoclavicular y coracideo en 80 pacientes, 40 para cada grupo, que iban a ser sometidos a cirugía de miembro superior distal al codo con la hipótesis de que ambas técnicas darían lugar a tiempos de latencia similares midiendo también la tasa de éxito, número de redirecciones de la aguja, tiempo de ejecución e incidencia de parálisis hemidiafragmática. Con el uso de una mezcla de 35 mL de anestésico local (lidocaína con epinefrina al 1%, bupivacaína al 0.25%) lidocaína 350 mg + lidocaína con epinefrina 87.5 mg. En el grupo costoclavicular fue depositado en el centro de los tres cordones del espacio costoclavicular y en el grupo coracideo se inyectó dorsal a la arteria en la fosa infraclavicular lateral. Obteniendo como resultados que el tiempo de inicio de acción, tiempo de ejecución y tasa de éxito fueron similares para ambos grupos⁽²⁰⁾.

Con el objetivo de describir en detalle la sonoanatomía, la técnica del bloqueo del plexo braquial a nivel costoclavicular Jia Wei Li et al, en el 2017 realizaron en Hong Kong, China un estudio prospectivo en 30 pacientes con 20 mL de ropivacaína al 0.5%. Describen el escaneo costoclavicular como un espacio intermuscular bien definido profundo y posterior al punto medio de la clavícula donde los cordones del plexo braquial se agruparon lateral a la arteria axilar con visión hipoecoica. Los resultados obtenidos es una tasa de éxito del 97% sin complicaciones. Dan por recomendaciones futuros estudios que comparan ésta con la técnica clásica infraclavicular conocida como coracoides⁽²¹⁾.

En el mismo 2017, Beh et al, presentaron el uso de una técnica regional recientemente descrita, abordaje costoclavicular guiado por ultrasonido para el bloqueo del plexo braquial infraclavicular para anestesia quirúrgica en dos pacientes de alto riesgo sometidos a una segunda fase de transposición de fistula venosa basílica. El riesgo de anestesia general (GA) fue significativo ya que los pacientes tenían obesidad mórbida con posible riesgo de apnea obstructiva del sueño en el postoperatorio. Como alternativa, se realiza el abordaje costoclavicular guiado por ecografía del bloqueo del plexo braquial infraclavicular con 20 mL de anestesia local (LA) ropivacaína al 0.5% administrado en el espacio costoclavicular identificado utilizando la técnica de punción en el plano. Se infiltraron otros 10 mL de LA a lo largo de la fascia subcutánea de la cara medial proximal del brazo. Resultando que ambas cirugías de > 2 horas de duración fueron exitosas, sin la necesidad de más infiltración local en el sitio quirúrgico o conversión a anestesia general. Concluyendo que el abordaje costoclavicular guiado por ultrasonido puede ser una forma alternativa de proporcionar analgesia efectiva

y anestesia segura para la cirugía de acceso vascular de la extremidad superior⁽²²⁾.

Nieuwveld, et al. con la finalidad de describir el bloqueo costoclavicular ecoguiado con acceso medial, evaluando su desarrollo mediante la evaluación motora, sensitiva y simpática. Incluyeron 11 pacientes a quienes se evaluó la instauración del bloqueo motor, sensitivo y simpático. Este último a través de la medición del flujo humeral, el índice de perfusión digital y la temperatura cutánea distal. El 91% de los pacientes presentó bloqueo quirúrgico a los 25 min. Todos los parámetros de bloqueo simpático evaluados aumentaron significativamente. El flujo arterial humeral aumentó de 108 ± 86 a 188 ± 141 mL/min ($p = 0.05$). La temperatura cutánea de 32.1 ± 2 a 32.8 ± 9 °C ($p = 0.03$) y el índice de perfusión de 4 ± 3 a 9 ± 5 ($p = 0.003$). El abordaje medial del bloqueo

costoclavicular ecoguiado fue anatómicamente factible y con elevada eficacia clínica tras 20 mL de mepivacaína al 1.5%. El bloqueo simpático obtenido puede evaluarse mediante los tres parámetros estudiados⁽¹⁵⁾.

CONCLUSIÓN

Luego de la revisión de la literatura y la comparación entre ambas técnicas de bloqueo del plexo braquial infraclavicular, se concluye que el abordaje del bloqueo costoclavicular ecoguiado es anatómicamente factible y con elevada eficacia clínica llegando al punto de no poseer diferencia estadísticamente significativa con relación al abordaje coracoides lo que lo convierte en una opción efectiva dentro de los procedimientos de miembro superior.

REFERENCIAS

1. Gaertner E, Estebe JP, Zamfir A, Cuby C, Macaire P. Infraclavicular plexus block: multiple injection versus single injection. *Reg Anesth Pain Med.* 2002;27:590-594.
2. Sauter A, Smith HJ, Stubhaug A, Dodgson MS, Klaastad O. Use of magnetic resonance imaging to define the anatomical location closest to all 3 cords of the infraclavicular brachial plexus. *Anesth Analg.* 2006;103:1574-1576.
3. Mosaffa F, Gharaei B, Rafeeyan M, Gachkar L. Comparing vertical and coracoid approaches for infraclavicular block in orthopedic surgery of the forearm and hand. *J Clin Anesth.* 2012;24:196-200.
4. Leffert R. The Anatomy of the Brachial Plexus. *Brachial Plexus Injuries.* New York, NY: Churchill Livingstone; 1985.
5. Demondion X, Herbinet P, Bouthry N, Fontaine C, Francke JP, Cotten A. Sonographic mapping of the normal brachial plexus. *AJR Am J Neuroradiol.* 2003;24:1303-1309.
6. Gray AT. Ultrasound guided regional anesthesia: current state of the art. *Anesthesiology.* 2006;104:368-373.
7. Abhinaya R, Venkatraman R, Matheswaran P, Sivarajan G. A randomised comparative evaluation of supraclavicular and infraclavicular approaches to brachial plexus block for upper limb surgeries using both ultrasound and nerve stimulator. *Indian J Anaesth.* 2017;61:581-586.
8. Minville V, Amathieu R, Luc N, Gris C, Fourcade O, Samii K, et al. Infraclavicular brachial plexus block versus humeral approach: comparison of anesthetic time and efficacy. *Anesth Analg.* 2005;101:1198-1201.
9. Yoshida T, Watanabe Y, Furutani K. Proximal approach for the ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Acta Anaesthesiol Taiwan.* 2016;54:31-32.
10. Karmakar MK, Sala-Blanch X, Songthamwat B, Tsui B. Benefits of the costoclavicular space for ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. Description of a costoclavicular approach. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40:287-288.
11. Ootaki C, Hayashi H, Amano M. Ultrasound-guided infraclavicular plexus block: an alternative technique to anatomical landmark-guided approaches. *Reg Anesth Pain Med.* 2000;25:600-604.
12. Di Filippo A, Orando S, Luna A, Ganesello L, Boccaccini A, Campolo C, et al. Ultrasound identification of nerve cords in the infraclavicular fossa: a clinical study. *Minerva Anestesiol.* 2012;78:450-455.
13. Rodríguez J, Bárcena M, Taboada-Muñiz M, Lagunilla J, Álvarez J. A comparison of single versus multiple injections on the extent of anesthesia with coracoid infraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg.* 2004;99:1225-1230.
14. Ahsan ZS, Carvalho B, Yao J. Incidence of failure of continuous peripheral nerve catheters for postoperative analgesia in upper extremity surgery. *J Hand Surg Am.* 2014;39:324-329.
15. Nieuwveld D, Mojica V, Herrera A, Pomés J, Prats A, Sala-Blanch X. Medial approach of ultrasound-guided costoclavicular plexus block and its effects on regional perfusion. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2017;64:198-205.
16. Sala-Blanch X, Reina MA, Pangthipampai P, Karmakar MK. Anatomic basis for brachial plexus block at the costoclavicular space. A cadaver anatomy study. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41:387-391.
17. Ruiz A, Sala X, Bargallo X, Hurtado P, Arguis MJ, Carrera A, et al. The influence of arm abduction on the anatomic relations of infraclavicular brachial plexus: an ultrasound study. *Anesth Analg.* 2009;108:364-366.
18. Sites BD, Beach ML, Spence BC, Wiley CW, Shiffrin J, Hartman GS, et al. Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block. *2006;50:678-684.*
19. Roy M, Nadeau MJ, Côté D, Levesque S, Dion N, Pierre N, et al. Comparison of a single- or double-injection technique for ultrasound-guided supraclavicular block: a prospective, randomized, blinded controlled study. *Reg Anesth Pain Med.* 2012;37:55-59.
20. Leurcharsmee P, Elgueta MF, Tiyaprasertkul W, Sotthisopha T, Samerchua A, Gordon A, et al. A randomized comparison between costoclavicular and paracoracoid ultrasound-guided infraclavicular block for upper limb surgery. *Can J Anesth.* 2017;64:617-625.
21. Li JW, Songthamwat B, Samy W, Sala-Blanch X, Karmakar MK. Ultrasound-guided costoclavicular brachial plexus block sonoanatomy, technique, and block dynamics. *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42:233-240.
22. Beh Z, Hasan M. Ultrasound-guided costoclavicular approach for infraclavicular brachial plexus block for vascular access surgery. *J Vasc Access.* 2017;18:57-61.