



Investigación original

doi: 10.35366/106340

Revista Mexicana de
Anestesiología

Octubre-Diciembre 2022
Vol. 45, No. 4, pp 226-230



Efectividad del bloqueo de plexo braquial con abordaje costoclavicular y factores que modifican la sonoanatomía en pacientes pediátricos

Effectiveness of brachial plexus block with costoclavicular approach and factors modifying sonoanatomy in pediatric patients

Dr. Carlos Alberto Rocha-Cruz,* Dra. Ana Angélica Peña-Riverón,*
Dr. David Campos-García,* Dra. Cinthia Stefania Wiedman-Duarte,*
Dra. Julieta Lizet Castañeda-Vázquez,* Dr. Héctor Javier Durán-Arizaga*

Citar como: Rocha-Cruz CA, Peña-Riverón AA, Campos-García D, Wiedman-Duarte CS, Castañeda-Vázquez JL, Durán-Arizaga HJ. Efectividad del bloqueo de plexo braquial con abordaje costoclavicular y factores que modifican la sonoanatomía en pacientes pediátricos. Rev Mex Anestesiología. 2022; 45 (4): 226-230. <https://dx.doi.org/10.35366/106340>

RESUMEN. El bloqueo de plexo braquial en pediatría se ha posicionado como una buena alternativa para procedimientos quirúrgicos de la extremidad superior, en especial a partir del advenimiento de la ultrasonografía. El objetivo del estudio fue evaluar la efectividad del bloqueo con el abordaje costoclavicular en la población pediátrica, comparar la sonoanatomía de la ventana costoclavicular con la coracoidea y determinar si la posición del brazo impacta en la imagen ultrasonográfica. Se evaluaron un total de ocho pacientes con fracturas de miembro superior. De los ocho pacientes, cinco eran de género masculino (62.5%), tres de género femenino (37.5%) con una edad promedio de 8.8 años. Se realizó rastreo ultrasonográfico comparando la sonoanatomía del abordaje costoclavicular y coracoideos, observando mejor los cordones del plexo braquial y estructuras vasculares con el abordaje costoclavicular. Con el brazo en abducción 90 y 110° se optimizó la visualización de las estructuras neurovasculares y mejoría en la calidad del bloqueo. La dosis de ropivacaína fue de 1.5 mg/kg entre el 0.3-0.5%, con un tiempo de bloqueo motor promedio de 6.4 horas, y bloqueo sensitivo promedio de 11 horas. No se presentaron complicaciones. En conclusión, el bloqueo de plexo braquial por vía costoclavicular en la población pediátrica es una técnica segura.

ABSTRACT. Pediatric brachial plexus block has become a good alternative for upper extremity surgical procedures, especially since the advent of ultrasonography. The main aim of the study was to evaluate the effectiveness of the blockade with the costoclavicular approach in the pediatric population, and compare the sonoanatomy of the costoclavicular window with the coracoid one, and determinate if the position of the arm has an impact on the ultrasound image. A total of eight patients with upper limb fractures were evaluated. Of the eight patients, five were male (62.5%), three female (37.5%) with a mean age of 8.8 years. Ultrasonographic screening was performed comparing the sonoanatomy of the costoclavicular and coracoid approaches, better observing the brachial plexus cords and vascular structures with the costoclavicular approach. With the arm abducted 90 and 110°, a better visualization of the neurovascular structures and an improvement in the quality of the block was obtained. The ropivacaine dose was 1.5 mg/kg between 0.3-0.5%, with an average motor block time of 6.7 hours, and an average sensory block of 11.25 hours. There were not complications. In conclusion, the brachial plexus block via the costoclavicular approach in the pediatric population is a safe technique.

Palabras clave:

Bloqueo de plexo braquial, bloqueo infraclavicular, abordaje costoclavicular, ultrasonografía.

Keywords:

Brachial plexus block, infraclavicular block, costoclavicular approach, ultrasonography.

* Servicio de Anestesia

Regional, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. México.

Correspondencia:

Dra. Cinthia Stefania Wiedman-Duarte

Servicio de Anestesia Regional, Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra.

E-mail: cinthiawiedman@hotmail.com

Recibido: 19-10-2021

Aceptado: 04-03-2022

www.medigraphic.org.mx
INTRODUCCIÓN

La anestesia regional es una excelente opción en cirugía de extremidad superior. La guía ultrasonográfica para realizar este procedimiento disminuye las complicaciones relacionadas al abordaje del plexo braquial y mejora la calidad del bloqueo^(1,2).

Existen diferentes abordajes para el bloqueo del plexo braquial, de los que destacan el costoclavicular y el coracoideo, los cuales se adecúan acorde al paciente⁽³⁾.



En el abordaje coracoideo el transductor se coloca adyacente al proceso coracoideo en un plano sagital, visualizando los distintos cordones del plexo braquial (lateral, posterior y medial) rodeando a la arteria axilar (*Figura 1*).

El abordaje costoclavicular fue descrito por Karmakar y colaboradores⁽⁴⁾, en éste se coloca el transductor bajo la clavícula, paralelo a ésta y con inclinación craneal, identificando los tres cordones del plexo bajo el músculo subclavio y lateral a la arteria axilar (*Figura 2*). En el abordaje costoclavicular ecoguiado, se ha descrito el acceso lateral en plano, en dirección de externo a interno, localizando la punta de la aguja entre los cordones, se conoce si el espacio costoclavicular está bien delimitado y puede disminuir la cantidad de anestésico local, así como el tiempo de colocación del bloqueo.

Yoshida estudió el bloqueo costoclavicular, tomando en cuenta la abducción del brazo a 90°, permitiendo mejor visualización de la anatomía infraclavicular proximal, describiendo que esta posición eleva la clavícula hacia cefálico y, por lo tanto, mejora la inserción de la aguja⁽⁵⁾ (*Figura 3*).

La anestesia regional, además de disminuir el riesgo potencial a la exposición de los anestésicos inhalados, favorece la recuperación postoperatoria en el niño, permitiendo el alta domiciliaria temprana, disminuyendo efectos secundarios propios de la anestesia general, como náuseas y vómito postoperatorio, mejorando la satisfacción del paciente y sus familiares.

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad del bloqueo con abordaje costoclavicular en la población pediátrica y comparar la sonoanatomía del abordaje costoclavicular y abordaje coracoideo dependiendo de la posición del brazo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional de una serie de casos previa aprobación de la Comisión de Investigación Científica y Comité de Ética Médica del Instituto Nacional de Rehabilitación, se incluyeron pacientes pediátricos entre uno a 17 años de edad, ASA 1-3, cualquier género, programados para cirugía traumatológica de codo, antebrazo, muñeca o mano, bajo aceptación y firma del consentimiento informado por parte de familiar, ingresa paciente a sala de quirófano, se

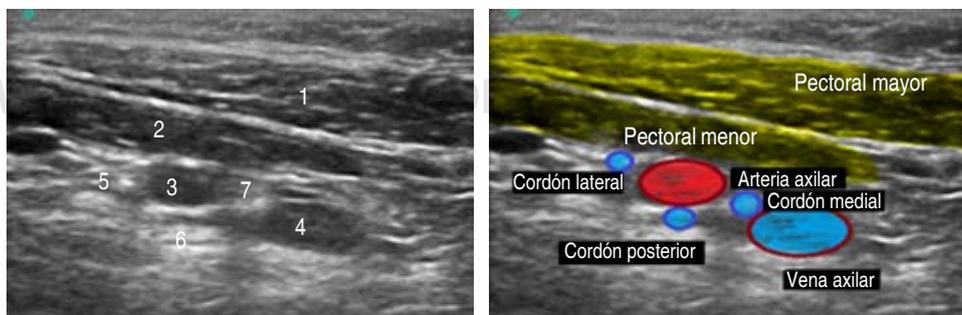
realizó monitorización tipo 1, colocación de puntas nasales a 4 L/min, y se indicó régimen de sedación con midazolam 0.1 mg/kg + fentanilo 2 µg/kg. Se utilizó ultrasonido LOGIQ e R7, con transductor lineal de alta frecuencia (8-13 MHz) para la exploración. En el abordaje coracoideo se posiciona al paciente en decúbito supino con cabeza girada al lado contralateral, colocación de transductor lineal en plano sagital sobre surco deltopectoral, se explora la arteria axilar, cordones del plexo braquial situados alrededor de la misma y la pleura, posteriormente se realiza abordaje costoclavicular colocando transductor paralelo a la clavícula entre ésta y la segunda costilla, dirigiendo el haz ultrasónico en busca de la arteria axilar observando los cordones laterales a la arteria, en ambos abordajes se realizan cambios de posición del brazo en aducción, y abducción a 45, 80, 90, 110 grados, visualizando estructuras musculares, vasculares, cordones del plexo braquial y pleura. La técnica de punción se realiza con abordaje costoclavicular, en plano, de lateral a medial, con aguja Stilmuplex® 50 mm, colocando la punta de la aguja en el centro de los cordones entre el cordón lateral y posterior, sin redirecciones, administrando ropivacaína 1.5 mg/kg entre 0.3-0.5%. Al término del procedimiento se evalúa la sensibilidad y bloqueo motor, de manera seriada, hasta 12 horas después del bloqueo, el bloqueo sensitivo fue evaluado en el área de distribución de cada nervio, con ausencia de sensibilidad térmica y respuesta al *pinprick* (test del pinchazo), el bloqueo motor se evaluó por medio de los movimientos musculares de cada nervio objetivo, nervio musculocutáneo (flexión del antebrazo sobre el brazo), nervio radial (extensión de la muñeca o dedos), nervio cubital (aducción del pulgar y flexión ulnar de la muñeca), nervio mediano (flexión de la muñeca y de los dedos) también se determinó la presencia o ausencia de complicaciones como punción vascular, parálisis del nervio frénico, síndrome de Horner, punción pleural e intoxicación por anestésicos locales.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de ocho pacientes, cinco de género masculino (62.5%), tres de género femenino (37.5%) con una

Figura 1:

Anatomía ultrasonográfica del abordaje coracoideo en donde se observa: 1 = pectoral mayor; 2 = músculo subclavio; 3 = arteria axilar; 4 = vena axilar; 5 = cordón lateral; 6 = cordón posterior; 7 = cordón medial.



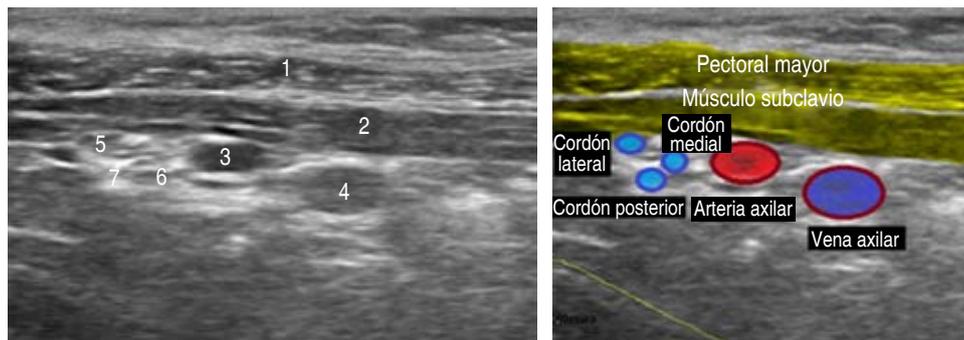


Figura 2:

Anatomía ultrasonográfica del abordaje costoclavicular en donde se observa: 1 = pectoral mayor; 2 = músculo subclavio; 3 = arteria axilar; 4 = vena axilar; 5 = cordón lateral; 6 = cordón medial; 7 = cordón posterior.

edad promedio de 8.8 años (rango de cinco a 16 años), todos los casos contaron con diferentes diagnósticos como causa de procedimiento. La media de peso fue de 33.9 kg (16 a 54 kg). La mayoría de los pacientes presentaban un ASA I al momento de la cirugía (*Tabla 1*).

Se realizó rastreo ultrasonográfico en abordaje coracoideo y en abordaje costoclavicular inicialmente en aducción seguido de cambios en la posición del brazo en abducción 45, 80, 90 y 110° (*Tabla 2*), visualizando adecuadamente las estructuras en todos los pacientes en la posición de abducción del brazo a 90 y 110°, tanto para el abordaje coracoideo como en el costoclavicular, a diferencia de no visualizar claramente las estructuras con la aducción del brazo con ambos abordajes.

Una vez localizado el plexo mediante el abordaje costoclavicular se administró ropivacaína, un promedio de 0.4 mL/kg entre 0.3 a 0.5%, resultando un bloqueo motor promedio de 6.4 horas, y un bloqueo sensitivo promedio de 11 horas. No hubo complicaciones en el estudio (*Tabla 3*).

DISCUSIÓN

En este trabajo encontramos que el bloqueo costoclavicular guiado por ecografía en la población pediátrica es un abordaje efectivo, con mejor visualización ultrasonográfica respecto al bloqueo coracoideo, y al cambiar la posición del brazo en abducción 90-110° hubo superficialización del plexo braquial, y mejor visualización de estructuras neurovasculares en ambos abordajes sin reportar complicaciones.

Sala Blanch y su grupo realizaron un estudio anatómico, el cual fue la base anatómica para el bloqueo costoclavicular, donde se evaluaron y diseccionaron ocho cadáveres humanos, realizando cortes histológicos del espacio costoclavicular, determinando la posición lateral de los cordones del plexo braquial en relación con la arteria, ubicando el cordón lateral como el más superficial, el medial como el más posterior y el cordón posterior el más lateral⁽⁶⁾.

Wei J y colegas realizaron el primer estudio que describe la sonoanatomía del bloqueo costoclavicular guiado por ultrasonido, se visualizó vía ultrasonográfica 30 pacientes sometidos



Figura 3: Posición del paciente y del transductor durante el abordaje costoclavicular con el brazo en abducción.

a cirugía de miembro superior, colocando transductor lineal de alta frecuencia en posición transversa a nivel de la fosa infraclavicular medial, identificando el espacio costoclavicular como una zona intermuscular profunda posterior al punto medio de la clavícula donde los cordones se agruparon lateralmente a la arteria axilar. Se realizó con éxito el bloqueo de todos los pacientes, colocando una sola inyección en el centro de los cordones, con un tiempo de inicio de bloqueo sensorial y motor de 5 y 10 minutos respectivamente, sin presencia de complicaciones relacionadas con la técnica; sin embargo, por la proximidad de la vena cefálica, vasos axilares y pleura, existe la posibilidad de punción vascular o pleural inadvertida⁽⁷⁾.

Songthamwat y colaboradores compararon el bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido en abordaje costoclavicular y coracoideo, encontrando que el tiempo de inicio del bloqueo sensorial y motor fue más rápido en el abordaje costoclavicular⁽⁸⁾.

El bloqueo costoclavicular en pediatría fue descrito por Yayik y su grupo en 2019, reportando dos casos del bloqueo costoclavicular en pediatría. El primer caso es un niño de seis años, 21 kg, con fractura supracondilea, se realizó un bloqueo

Tabla 1: Descripción demográfica.

Casos	Género	Edad (años)	Diagnóstico	Cirugía	Peso (kg)	Talla (m)	ASA
1	Femenino	16	Fractura de radio y cúbito derecho	Retiro de material	54	1.63	2
2	Femenino	6	Fractura supracondílea de codo derecho	Osteosíntesis de fractura supracondílea	19	1.12	1
3	Masculino	5	Fractura de radio y cúbito derecho	Osteosíntesis + clavillos Kirschner	16	0.98	1
4	Femenino	8	Fractura de cúbito izquierdo	Reducción abierta con fijación interna	46	1.36	1
5	Masculino	13	Fractura de radio izquierdo	Reducción abierta con fijación interna	40	1.49	1
6	Masculino	6	Fractura de húmero distal derecho	Reducción abierta con fijación interna	25	1.30	1
7	Masculino	7	Fractura metafisaria de radio y cúbito derecho	Reducción abierta con fijación interna	26.5	1.26	1
8	Masculino	10	Secuelas de fractura de antebrazo izquierdo	Retiro de TEN de brazo izquierdo	45	1.41	1

TEN = Clavo elástico de titanio.

Tabla 2: Comparación abordaje coracoideo y costoclavicular en relación con la posición del brazo.

Casos	Grados de abducción				
	Sin abducción	45	80	90	110
Sonoanatomía infraclavicular coracoideo con grados de abducción del brazo					
1	3	3	2	1	1
2	3	3	2	1	1
3	3	3	2	1	1
4	3	3	2	1	1
5	3	3	2	1	1
6	3	2	2	1	1
7	3	3	2	1	1
8	3	3	2	1	1
Sonoanatomía infraclavicular costoclavicular con grados de abducción del brazo					
1	3	3	2	1	1
2	3	2	1	1	1
3	3	2	2	1	1
4	3	3	2	1	1
5	3	2	1	1	1
6	3	3	2	1	1
7	3	2	2	1	1
8	3	3	2	1	1

1. Visualización adecuada de la sonoanatomía (se observan las estructuras anatómicas bien delimitadas).
2. Visualización deficiente de la sonoanatomía (se evidencia las estructuras, pero no se visualizan los tres cordones).
3. No se visualizan las estructuras con claridad ni definición (no se pueden diferenciar estructuras ni los cordones).

en abordaje costoclavicular, con transductor lineal, técnica en plano, administrando 10 mL de bupivacaina al 0.25%, encontrando puntuaciones de dolor postoperatorio de 24 horas entre 0 y 2, y la duración del bloqueo motor fue de 250 minutos, la duración del bloqueo sensorial fue de 410 minutos. El segundo caso es un niño de 10 años, 28 kg, con fracturas de

Tabla 3: Características del anestésico local y efecto anestésico.

Casos	Concentración del anestésico local (%)	Ropivacaína (mg)	Volumen (mL/kg)	Bloqueo motor (h)	Bloqueo sensitivo (h)
1	0.5	112.5	0.3	8	12
2	0.5	45.0	0.4	7.30	10
3	0.3	37.5	0.4	4	11
4	0.5	112.5	0.4	9	12
5	0.5	112.5	0.4	10	12
6	0.5	75.0	0.4	9	12
7	0.3	22.5	0.4	2	10
8	0.3	90.0	0.3	2	10

ambos antebrazos, se realizó un bloqueo costoclavicular con 15 mL de bupivacaina al 0.25%. Las puntuaciones de dolor postoperatorio de 24 horas fueron 0, la duración del bloqueo motor fue de 200 minutos, y la duración del bloqueo sensorial fue de 540 minutos⁽⁹⁾.

La PRAN (*Pediatric Regional Anesthesia Network*), un grupo constituido por más de 20 hospitales de los Estados Unidos, que colaboran en el registro de los procedimientos de anestesia regional que se llevan a cabo en población pediátrica, ha reportado un aumento de 23% en el número de bloqueos de nervios periféricos al comparar los datos de 2007 y 2015, en gran parte por los abordajes más seguros con apoyo de ultrasonido⁽¹⁰⁾.

Auyong y su grupo sugirieron la posición del brazo en abducción a 90° y el codo flexionado denominando un término de «clavícula de Houdini» como parte de la posición ergonómica, lo cual permite que en la posición de abducción del brazo, el plexo braquial sea más superficial desplazando la clavícula craneoposteriormente creando un espacio más amplio para la manipulación de la aguja, permitiendo una mejor trayectoria de la aguja⁽¹¹⁾.

Recientemente, el abordaje costoclavicular se ha descrito como una técnica fácil de realizar, con una posición correcta del paciente, los cordones permanecen agrupados, lo que facilita la identificación del plexo braquial y correcta inyección de anestésico local, cualidades que no se observan en el abordaje coracoideo.

En este estudio, llama la atención que los pacientes fueron manejados con sedación, y no requirieron anestesia general, siendo esto una ventaja por no abordar la vía aérea, incrementando la seguridad del paciente, y mejorando la satisfacción en el postoperatorio con una recuperación óptima y estancia hospitalaria más corta, con resultados comparables con la literatura, por evidenciar mayor seguridad tras el uso del

ultrasonido manifestado por la ausencia de complicaciones en nuestro estudio, también por la mejoría de la visualización de los cordones posterior a una posición en abducción del brazo 90° y manejo analgésico adecuado hasta 12 horas del postoperatorio.

CONCLUSIÓN

Con base en los resultados de este trabajo, se puede concluir que el bloqueo costoclavicular guiado por ultrasonido, en especial con el brazo en abducción 90-110°, es una técnica segura y efectiva para cirugía de extremidad superior en la población pediátrica.

REFERENCIAS

1. Nieuwveld D, Mojica V, Herrera A, Pomés J, Prats A, Sala-Blanch X. Descripción del bloqueo del plexo braquial ecoguiado en espacio costoclavicular mediante abordaje medial y evaluación de la alteración en la perfusión regional secundaria. *Rev Esp de Anest.* 2017;64:198-205.
2. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, MacCartney CJ, Franco MD, et al. Upper extremity regional anesthesia: Essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34:134-170.
3. Tran DQ, Russo G, Munoz L, Zaouter C, Finlayson RJ. A prospective, randomized comparison between ultrasound-guided supraclavicular, infraclavicular, and axillary brachial plexus blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34:366-371.
4. Karmakar MK, Sala-Blanch X, Songthamwat B, Tsui BC. 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.
5. Yoshida T, Watanabe Y, Furutani K. Proximal approach for ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Asian J Anesthesiol.* 2016;54:31-32.
6. Sala-Blanch X, Reina MA, Pangthipampai P, Karmakar MK. Anatomic basis for brachial plexus block at the costoclavicular space: a cadaver anatomic study. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41:387-391.
7. Wei J, Banchobporn S, Winnie S, Sala-Blanch X, Manoj K. Ultrasound-Guided Costoclavicular Brachial Plexus Block (Sonoanatomy, Technique, and Block Dynamics). *Reg Anesth Pain Med.* 2017;42:233-240.
8. Songthamwat B, Karmakar MK, Li JW, Samy W, Mok LYH. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block: prospective randomized comparison of the lateral sagittal and costoclavicular approach. *reg Anesth Pain Med.* 2018;43:825-831.
9. Yayik AM, Cesur S, Oztürk F, Celik EC, Ahiskalioglu A. Ultrasound guided costoclavicular approach to brachial plexus: First pediatric report. *J Clin Anesth.* 2019;55:136-137.
10. Polaner DM, Taenzer AH, Walker BJ, Bosenberg A, Krane EJ, Suresh S, et al. Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN): a multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesth Analg.* 2012;115:1353-1364.
11. Auyong DB, Gonzales J, Benonis JG. The Houdini clavicle: arm abduction and needle insertion site adjustment improves needle visibility for the infraclavicular nerve block. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35:403-404.