



Cirugía y Cirujanos

ISSN: 0009-7411

cirugiacirujanos@prodigy.net.mx

Academia Mexicana de Cirugía, A.C.

México

Zaragoza-Lemus, Guadalupe; Hernández-Gasca, Verónica; Espinosa-Gutiérrez, Alejandro

Bloqueo infraclavicular continuo guiado por ultrasonido para cirugía de mano. Reporte técnico de la posición del brazo para la colocación del catéter perineural

Cirugía y Cirujanos, vol. 83, núm. 1, 2015, pp. 15-22

Academia Mexicana de Cirugía, A.C.

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66242703004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



# CIRUGÍA y CIRUJANOS

Órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía

Fundada en 1933

[www.amc.org.mx](http://www.amc.org.mx) [www.elservier.es/circir](http://www.elservier.es/circir)



## ARTÍCULO ORIGINAL

### Bloqueo infraclavicular continuo guiado por ultrasonido para cirugía de mano. Reporte técnico de la posición del brazo para la colocación del catéter perineural

Guadalupe Zaragoza-Lemus<sup>a,\*</sup>, Verónica Hernández-Gasca<sup>a</sup>  
y Alejandro Espinosa-Gutiérrez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Anestesiología, Instituto Nacional de Rehabilitación, México DF, México

<sup>b</sup> Servicio de Cirugía de Mano y Microcirugía, Instituto Nacional de Rehabilitación, México DF, México

Recibido el 27 de agosto del 2013; aceptado el 4 de agosto del 2014

#### PALABRAS CLAVE

Bloqueo  
infraclavicular;  
Catéter;  
Ultrasonido;  
Cirugía de mano

#### Resumen

**Antecedentes:** La infusión perineural de anestésico local brinda mejor analgesia postoperatoria que la administración por vía intravenosa de opioides o antiinflamatorios en cirugía del miembro superior. Para colocar un catéter en el plexo braquial, el abordaje adecuado es el infraclavicular debido a que ofrece mayor estabilidad muscular. La abducción del brazo aparentemente coloca al plexo braquial más superficial, y que eleva en sentido cefálico la clavícula.

**Objetivo:** El objetivo de este trabajo es identificar si la abducción disminuye la distancia piel-cordón y facilita el procedimiento de introducción del catéter por ultrasonido, asegurando una analgesia óptima. Esta posición del brazo y su relación con la colocación del catéter no se habían descrito anteriormente.

**Material y métodos:** Se incluyó a 58 pacientes adultos, sometidos a cirugía de antebrazo y mano, divididos en 2 grupos por colocación de la extremidad en abducción y aducción, se realizó un bloqueo infraclavicular mediante ecografía, colocando la punta del catéter adyacente al cordón posterior. En los pacientes del grupo en aducción con dificultad técnica elevada se permitió cambiar el brazo a abducción. Se registraron el número de punciones y de redirecciones, la facilidad de introducción del catéter y la distancia piel-plexo.

**Resultados:** La abducción del brazo desplazó cefálicamente la clavícula y la separó del transductor lineal, lo que permitió maniobrar la aguja en su angulación y redirección correcta, la distancia plexo a piel no disminuyó de manera significativa con la posición del brazo.

\* Autor para correspondencia: Servicio de Anestesiología, 1.º piso. Instituto Nacional de Rehabilitación. Av. México-Xochimilco # 289, Col. Arenal de Guadalupe. Del. Tlalpan. CP 14389. México DF, México. Teléfono: 59991000, ext. 11220.

Correo electrónico: [zararegional@hotmail.com](mailto:zararegional@hotmail.com) (G. Zaragoza-Lemus).

**Conclusiones:** La abducción del brazo permite un mejor rastreo en los bloqueos supraclaviculares guiados por ultrasonido y facilita la punción infraclavicular con la introducción del catéter. Todos los derechos reservados © 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

#### KEYWORDS

Catheter;  
Infraclavicular block;  
Ultrasound;  
Hand surgery

#### Ultrasound-guided continuos infraclavicular block for hand surgery: Technical report arm position for perineural catheter placement

#### Abstract

**Background:** Continuous perineural infusion of local anesthetic provides better postoperative analgesia than intravenous administration of opioids or NSAIDs in upper limb surgery. The infraclavicular approach is a good option due to the muscular stability to catheter; the abduction of the arm apparently makes more superficial the brachial plexus and which elevates clavicle cephalad.

**Aim:** The aim of this study was to identify whether the abduction of the arm for to decreases the skin-plexus distance, facilitating it catheter insertion in a perineural way for a better analgesia. This relation between the arm and the colocation of catheter has not yet been established.

**Material and methods:** We included 58 adult patients, undergoing forearm and hand surgery, initially divided into two groups, adduction and abduction. It was placed continuous infraclavicular block guided by ultrasound, it allow the catheter tip was adjacent to the posterior cord. In the group patients with high technical difficulties were allowed to reposition the arm abduction, recording number of punctures, redirects, ease of insertion of the catheter and skin-plexus distance.

**Results:** The abduction of the arm moved the clavicle toward cephalad and separated it from the linear transducer, this allowed to maneuver the needle right angle and redirect it, the distance skin-plexus did not decrease significantly with arm position.

**Conclusions:** Arm abduction allows better scanning facilitates the infraclavicular puncture and catheter introduction.

All Rights Reserved © 2015 Academia Mexicana de Cirugía A.C. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0. .

## Antecedentes

El abordaje del plexo braquial vía infraclavicular con administración perineural de anestésico local en cirugía del miembro superior ofrece mejor analgesia al cubrir toda la extremidad superior, incluyendo el territorio del nervio musculocutáneo, en comparación con el abordaje axilar o interescalénico<sup>1,2</sup>. El catéter colocado en este sitio presenta estabilidad y resistencia a la tracción gracias a la estabilidad mecánica que ejercen los músculos pectoral mayor y menor<sup>3,4</sup>. Estudios previos reportaron que el bloqueo infraclavicular puede realizarse mediante neuroestimulación u otras técnicas de localización, donde se reportaron diferencias en la eficacia y tiempo de latencia<sup>5,6</sup>; la técnica coracoidea es la que proporciona mayor seguridad con respecto a complicaciones pulmonares y que permite colocar con eficacia la punta del catéter a nivel de los cordones del plexo braquial<sup>7,8</sup>. Actualmente, se ha demostrado que el índice de éxito es mayor cuando el catéter perineural se coloca guiado por ultrasonido<sup>9-13</sup>, y que la inyección única alrededor del cordón posterior es tan eficaz como la técnica de inyección múltiple<sup>14</sup>; también se ha observado que la abducción del brazo eleva el plexo braquial a la superficie<sup>15,16</sup>. Para asegurar una mejor analgesia, la punta del catéter deberá alcanzar la vaina perineural en vecindad con el cordón posterior<sup>17-19</sup>, debido a que la arteria axilar actúa como barrera para la difusión

del anestésico local entre el cordón medial y el lateral<sup>20</sup>. Si se logra que el plexo braquial se encuentre más superficial por la abducción, este será más fácilmente alcanzado por el catéter, aumentando la tasa de éxito.

El *objetivo* de este estudio fue identificar si la posición del brazo facilita la introducción y la colocación del catéter infraclavicular mediante ecografía, aunque este abordaje es el más usado en plexo braquial anteriormente no se había descrito este importante detalle técnico para procedimientos continuos.

## Material y métodos

Se realizó un estudio clínico observacional y descriptivo, previo consentimiento informado escrito, de 58 pacientes adultos clasificados como I-III según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), programados para cirugía de extremidad superior, ya sea antebrazo o mano.

Se excluyó a los pacientes con un índice de masa corporal > 35, enfermos renales o con insuficiencia hepática, neuropatías previas, ASA > IV, demencia y alteraciones severas de la coagulación.

Inicialmente, los pacientes se dividieron en 2 grupos, elegidos de forma consecutiva: grupo con brazo en abducción y



Figura 1 Posición del brazo en aducción. 1: horquilla esternal; 2: clavícula cercana al transductor; 3: cabeza humeral.



Figura 2 Posición del brazo en abducción. La flecha azul muestra la dirección de entrada de la aguja. 1: horquilla esternal; 2: desplazamiento cefálico de la clavícula; 3: cabeza humeral.

grupo con brazo en aducción. Se utilizó un ultrasonido con transductor lineal de alta frecuencia (13-15 MHz). Los pacientes se colocaron en posición supina, monitorizados de manera no invasiva, y se mantuvieron bajo sedación consciente. De forma consecutiva, se colocó el brazo en aducción (fig. 1) o en abducción (brazo flexionado a 90°) (fig. 2). El eje largo del transductor se colocó en el vértice de la fosa deltopectoral, perpendicular a esta región y por debajo de la coracoides en el plano parasagital. Las estructuras neurovasculares se identificaron en el eje transversal. Se visualizó la arteria axilar como referencia para determinar los cordones del plexo braquial, en un plano superior se identificaron el músculo pectoral mayor y el músculo pectoral menor. La sonoanatomía encontró la vena axilar medial y caudal a la arteria axilar (fig. 3).



Figura 3 Vista lateral del paciente en decúbito dorsal para el escaneo ultrasonográfico de la región infraclavicular con el brazo en abducción.

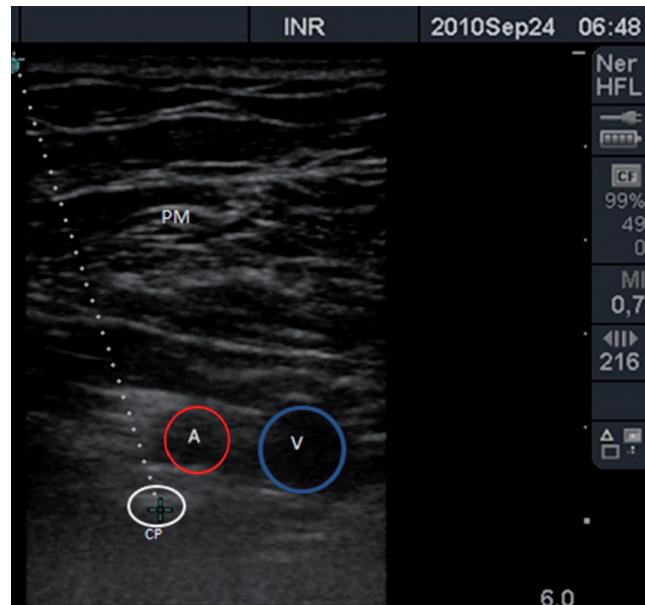


Figura 4 Sonoanatomía del abordaje infracavicular. Línea punteada corresponde al trayecto del catéter. A: arteria axilar; CP: cordón posterior; PM: músculos pectorales mayor y menor; V: vena axilar.

Se introdujo una aguja Tuohy de 10 cm y 18 G por debajo de la clavícula, a 0.5 cm del extremo cefálico del transductor, con técnica *in plane*, avanzando con angulación de 45-60° en dirección caudal, como lo muestra la figura 4, hasta alcanzar la porción posterior de la arteria axilar o el cuadrante craneoposterior<sup>20</sup>. Se retiró la guía y, previa aspiración, se administraron 30 ml de anestésico local, visualizando su distribución en «U», o el signo de la doble burbuja. De ser necesario, se permitió realizar redirecciones, e incluso nuevas punciones, hasta que la difusión fuera satisfactoria; pos-



**Figura 5** Alineación de la aguja de Tuhoy *in plane* en el polo superior del transductor a 5 cm de profundidad y angulación a 45° respecto al transductor permitiendo la introducción del catéter.

teriormente, se introdujo el catéter de 20 G, sin pasar de la punta de la aguja para evitar la punción arterial; sosteniendo el catéter, se retira la aguja hasta la mitad del trayecto a la piel, se detiene y el catéter es empujado de entre 3 a 5 cm más, retirando la aguja por completo<sup>21,22</sup>, y se fijó el catéter a la piel en la pared anterior del tórax. Todos los catéteres se colocaron por el mismo anestesiólogo, con la misma dosis quirúrgica de ropivacaína 15 ml 0.75% + 15 ml de lidocaína 2% con epinefrina. Se valoró el bloqueo motor cada 5 min; el nervio radial se valoró con extensión de los dedos y del brazo, el nervio mediano con flexión de los dedos y de la muñeca, el nervio cubital fue valorado con flexión cubital del carpo y del 5.º dedo, el nervio musculocutáneo con flexión del codo; se calificó con la siguiente escala: 0 = movilidad normal, 1 = debilidad y 2 = incapacidad de movimiento. El bloqueo sensitivo fue evaluado con pinchazo y respuesta al frío en la distribución de estos 4 nervios mencionados arriba, nervio mediano en la región palmar del dedo índice, nervio cubital en palma del dedo meñique, nervio musculocutáneo en la región antero-lateral del antebrazo y nervio radial en el dorso de la mano, con la siguiente graduación: 0 = sensibilidad normal, 1 = analgesia (el paciente puede sentir tacto, pero no frío) y 2 = anestesia. El bloqueo exitoso se definió como un bloqueo sensitivo completo en el territorio de los 4 nervios (musculocutáneo, mediano, radial y cubital) a los 20 min<sup>23</sup>. Se evaluó el dolor con la escala visual analógica (EVA) a las 6, 12, y 24 h del postoperatorio, así como el tiempo de realización del bloqueo y el tiempo de la colocación del catéter; se verificaron la permeabilidad y fun-

cionalidad de este para documentar el número de punciones y de redirecciones, el índice de éxito, el tiempo de instalación, las lesiones neurológicas y las complicaciones.

Basados en reportes<sup>24</sup>, en los que se sugiere que antes del retiro del catéter se le realicen 3 preguntas al paciente para determinar la satisfacción con la técnica anestésica regional, primero se le preguntó sobre el grado de satisfacción en 4 categorías subjetivas con escala bipolar, que mide tanto el grado positivo como neutral y negativo de cada enunciado; también se le preguntó si repetiría el procedimiento en un futuro y, por último, cuál fue el componente más desplacentero del procedimiento. Para cada pregunta se solicitó una explicación a una respuesta negativa.

Los datos demográficos se analizaron de forma simple con promedios  $\pm$  desviación estándar y, para comparar la variable de estudio, se planeó realizar una prueba de la chi al cuadrado ( $\chi^2$ ) para obtener un valor estadísticamente significativo de  $p < 0.05$ , analizados con el programa SPSS, versión 16, 2009, para Windows.

## Resultados

Se incluyó a 58 pacientes, 32 (55.2%) fueron hombres y 26 (44.8%) mujeres (tabla 1). Durante la colocación del catéter, en el 84.5% de los pacientes se realizó una punción única, en el 8.5% fueron necesarias 2 punciones, en el 5.2% se realizaron 3 y en el 1.7% hasta 4 punciones. El número mayor de punciones se evidenció en el grupo en aducción, corroborando los criterios de grado de dificultad debido a la angulación de la clavícula que no permitía la colocación correcta del transductor y, por otra parte, impedía la necesaria angulación de la aguja. Estos 3 criterios en orden sumatorio de aparición integraron el grado de dificultad técnica. Las tablas 2 y 3 describen la dificultad para introducir el catéter según la posición del brazo. La colocación del catéter se realizó exitosamente con el brazo en abducción en 48 pacientes (82.8%) y en aducción solo en 10 pacientes (17.2%); al identificar que la variable de abducción era un éxito constante, se continuó en esta posición de forma preferencial hasta completar los casos para terminar la muestra total. Al comparar la distancia de la piel al plexo, tanto en abducción como en aducción, se encontró que no había una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.9$ ) (tabla 4). El porcentaje de falla fue del 3.33%; todos estos pacientes tenían el brazo abducido. Solo en el 17.2% de los pacientes se presentó alguna complicación, como parestesias con la aguja o con el catéter (6.9%), salida del catéter (5.2%), dolor al retirar el catéter (1.7%), bloqueo fallido (1.7%) y punción de la arteria axilar (1.7%).

**Tabla 1** Estadística descriptiva de 58 pacientes sometidos a colocación de catéter infraclavicular por ecografía

Variable	ADD	ABD	Promedio	Desviación estándar
Edad (años)	39.51	41.01	40.47	$\pm 16.594$
Peso (kg)	70.80	78.54	72.5293	$\pm 11.72704$
Estatura (m)	1.63	1.62	1.63569	$\pm 0.080918$
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	22.23	24.09	26.92914	$\pm 4.278628$

ABD: abducción; ADD: aducción; IMC: índice de masa corporal.

**Tabla 2** Estadística descriptiva de las variables registradas durante el procedimiento de colocación de catéter infraclavicular por ecografía en pacientes para cirugía de extremidad superior

Variable	ADD	ABD	Promedio ± desviación estándar
Tiempo de realización (min)	45.5*	21.9	19.48 ± 4.928
Latencia BM (min)	18.13	11.9	14.02 ± 5.203
Latencia BS (min)	18.21	11.90	12.71 ± 6.170
Isquemia (min)	96.90	85.13	87.07 ± 47.043
Profundidad de aguja (cm)	6.98	7.28	7.37 ± 0.758
Duración del efecto BM (h)	7.13	7.9	8.97 ± 2.102
Duración del efecto BS (h)	10.12	11.9	10.33 ± 2.297
Isquemia (min)	92.09	85.08	87.07 ± 47.043
Profundidad de aguja (cm)	6.96	7.28	7.37 ± 0.758
Centímetros introducidos de catéter	5.3	3.90	4.26 ± 1.446

ABD: abducción; ADD: aducción; BM: bloqueo motor; BS: bloqueo sensitivo.

\* p = 0.0019, valor estadísticamente significativo.

**Tabla 3** Clasificación de la valoración de la dificultad para introducir el catéter: según la colocación en abducción y aducción del brazo

Dificultad	Pacientes	Porcentaje	ABD	ADD
Fácil	42	72.4	36 (75%)*	4 (40%)
Discreta dificultad	6	10.3	6 (12%)	1 (10%)
Difícil	7	12.1	5 (10%)	2 (20%)
Imposible	2	3.4	1 (2%)	1 (10%)

ABD: abducción; ADD: aducción.

\* p = 0.0012, valor estadísticamente significativo.

La EVA a las 6 h fue de 0 en el 98.3% de los pacientes; solo un paciente (1.7%) presentó EVA de 7. A las 12 h, la EVA fue de 0 en 53 pacientes (91.4%), de 1 en un paciente (1.7%), de 4 en un paciente (1.7%), de 5 en un paciente (1.7%) y 2 pacientes (3.4%) presentaron EVA de 7. A las 24 h, la EVA fue de 0 en 30 pacientes (51.7%), de 3 en 12 pacientes (20.6%), de 6 en 8 pacientes (13.7%), de 7 en 6 pacientes (10.3%) y de 8 en 2 pacientes (3.44%), con p = 0.00411, sin valor significativo.

El 94.8% de los pacientes se mostraron muy satisfechos con el procedimiento anestésico, el 3.4% satisfechos y el 1.7% regularmente satisfechos (tabla 5). Aunque 53 pacientes (91.4%) definieron el componente más displacentero de todo el procedimiento como el momento en que la aguja atraviesa la piel, el resto (8.6%) no reportó ninguna incomodidad. El 98.3% reportó que, en caso de requerir un nuevo procedimiento quirúrgico en el miembro torácico, preferiría nuevamente la misma técnica anestésica; solo un paciente (1.7%) dijo que elegiría anestesia general.

## Discusión

La posición del brazo cambia las condiciones en las que se realiza el bloqueo infraclavicular; reportes anteriores consideran que la distancia de la arteria axilar a la piel es más pequeña cuando el brazo se abduce, reporte que se realizó

en plano parasagital oblicuo, donde se refiere que la posición de la extremidad permite que la imagen del plexo sea más clara al disminuir la refracción del ultrasonido, además de disminuir la probabilidad de neumotórax al separar el plexo de la pared torácica<sup>15</sup>. Por otro lado, Ruiz et al.<sup>16</sup> concluyeron que la distancia del proceso coracoides a la vaina neurovascular (referencia anatómica utilizada en la colocación del transductor y en la neuroestimulación) es constante, sin importar la posición del brazo; tampoco cambia la profundidad de la pleura, pero sí se debe considerar que el plexo se hace más superficial al abducir el brazo y, sin embargo, Anyong et al.<sup>25</sup> consideran que este cambio en la profundidad tiene un efecto clínico mínimo y que la ventaja radica en el desplazamiento de la clavícula cranealmente, desapareciéndola del trayecto de la aguja, lo que denomina efecto Houdini, obteniendo así un espacio mayor para maniobrar la aguja, para introducirla más separada del polo superior del transductor e incluso visualizarla mejor en todo su trayecto. En este estudio se encontró que si bien la distancia plexo-piel se disminuye al abducir el brazo, esta no es estadísticamente significativa cuando se compara con las mediciones obtenidas al aducir la extremidad; efectivamente, la imagen es más nítida y los límites de las estructuras vasculares y neurológicas están más definidos; además, al introducir la aguja no existe roce con la clavícula; esto nos permitió realizar una punción única en el 84.5% de los pacientes y, de ser necesario, fue más fácil redirigir la aguja cambiando in-

**Tabla 4** Distancia piel-plexo del abordaje infraclavicular

Pacientes	Profundidad ADD (cm)	Profundidad ABD (cm)
4	3.65	3.6
8	3.63	3.58
9	4.1	3.82
12	4.56	4.38
33	4.53	4.36
34	3.6	3.43
35	4.23	4
36	4.31	4.16
37	3.86	3.65
38	4.35	4.03
39	4.6	4.52
40	4.36	4.21
41	4.53	4.25
42	3.86	3.7
43	4.86	4.58
45	3.49	3.41
46	3.73	3.88
47	3.7	3.8
48	4.62	4.6
49	4.1	4
50	2.67	2.67
51	3.91	3.79
52	4.24	4.28
53	4.8	5.02
54	3.8	3.69
55	5.85	5.74
56	4.1	3.9
57	4.02	3.86
58	4.36	4.39

Medición de la distancia entre la piel y el cordón posterior, en los pacientes en que se cambió la posición del brazo de ADD a ABD, por dificultad técnica en el abordaje infraclavicular. No existió diferencia significativa entre ambos grupos,  $p = 0.9$ .

ABD: abducción; ADD: aducción.

cluso la angulación de entrada con respecto a la piel, maniobra que fue necesaria realizarla solo una vez en la mayoría de los pacientes. Esta mejoría en la imagen permite al anestesiólogo ser más específico con la identificación del cordón posterior y dirigir a este la punta de la aguja, la cual debe visualizarse por completo de acuerdo con la recomendación de Tran et al.<sup>26</sup> porque, a pesar del uso del ultrasonido, no puede descartarse una punción vascular, incluso Bigeleisen y Wilson<sup>15</sup> refieren que la abducción del brazo hace más probable la punción de la arteria o de la vena axilar cuando se realiza la técnica de inyección múltiple al redirigir la aguja al cordón medial, aunque nosotros no redirigimos la aguja con la intención de colocarla entre los vasos axilares; de acuerdo con lo anterior, nuestra única punción vascular se presentó con el brazo en abducción.

Utilizamos el signo de la doble burbuja descrito anteriormente por otros investigadores<sup>26,27</sup>, depositando el anestésico local posterior a la arteria axilar. Como Dingemans et al.<sup>28</sup>, nosotros utilizamos una inyección única, ya que se considera que el éxito es independiente del número de inyecciones, haciendo al depósito único de anestésico local una técnica más fácil, más rápida y más simple; también apoyan nuestra decisión de inyección única Sauter et al.<sup>29</sup>, quienes afirman que el anestésico local debe administrarse en el cuadrante craneoposterior con respecto a la arteria axilar, haciendo referencia a la carátula de un reloj entre las 3 y las 11. Dado que la administración en el cordón posterior predice mayor éxito<sup>30</sup>, ahí depositamos el anestésico local. Desgagnés et al.<sup>14</sup> refieren que el signo en «U», «dona» o «doble burbuja» provee de un bloqueo sensitivo completo en más del 90% de los pacientes; refiriéndose a la técnica de punción única, y a la administración del anestésico local a través de la aguja, en nuestra serie el éxito fue del 97.77% con la dosis fraccionada y administrada a través de la aguja y del catéter. Esto último coincide con la evaluación de Slater et al.<sup>31</sup>, quienes consideran que la calidad de la anestesia obtenida por catéter es igual de efectiva que cuando se administra el anestésico local solo por la aguja, el 90 vs. el 92% de éxito a través del catéter. En este estudio se utilizó un volumen de 30 ml de anestésico local, puesto que Fuzier et al.<sup>32</sup> consideraron suficiente esta dosis total, aunque en su trabajo se depositó en doble inyección.

Así mismo, Ilfeld et al.<sup>23</sup> afirman que el catéter perineural optimiza la analgesia, tanto en regímenes de dosis única como en infusión, y que el abordaje infraclavicular es una buena opción para esta técnica; en nuestra serie obtuvimos que en el 89.7% de los pacientes el catéter continuaba siendo funcional 12 h después de su colocación, con complicaciones mínimas, siendo más frecuente la aparición de parestesias, tanto en su inserción como en un caso al retirar el catéter (6.9%). Respecto a la variable de dificultad técnica que se observó a través de los parámetros usados por Anyong et al.<sup>25</sup>, es posible afirmar que la inserción del catéter perineural es relativamente sencilla en la mayoría de los pacientes (72%) una vez que la punta de la aguja ha alcanzado el cordón posterior; la abducción del brazo técnicamente facilitó el paso del catéter, pues hasta en el 88% de los casos con la extremidad en esta posición se introdujo sin dificultad, por lo que es posible recomendarla con certeza. Durante el avance del estudio, algunos pacientes pertenecientes al grupo en aducción se encontraron con dificultad técnica excesiva para la punción y la manipulación de la aguja Tuohy, debido a la escasa distancia entre el transductor y la clavícula. Lo anterior hizo imposible las redirecciones, incluso el lugar de punción, ya

**Tabla 5** Reporte del porcentaje del grado de satisfacción de los pacientes bajo bloqueo infraclavicular continuo\*

Satisfacción	Porcentaje
Muy satisfecho	94.8
Satisfecho	3.4
Regularmente satisfecho	1.7
Insatisfecho	0

\* p: valor estadísticamente significativo.

que la punta de la aguja o su trayecto coincidían con dicha estructura ósea clavicular, ocasionando mayor «malestar» en el paciente, alterando la visualización de los cordones sin lograr mantener la calidad de la imagen, por lo tanto, el transductor era recolocado; en estos casos, se decidió de manera arbitraria cambiar la posición del brazo del paciente y abducirlo, logrando así el manejo de la aguja y aumentando el espacio para su manipulación<sup>25</sup>. En estos casos, se tomaron mediciones con respecto a la superficialidad del plexo braquial para correlacionar con la posición del brazo.

Bigeleisen y Wilson<sup>15</sup> consideraron que el tiempo de instalación, la calidad y la duración del bloqueo son los mismos cuando se realiza con el brazo en aducción o en abducción y con inyección única; nosotros no podemos confirmar esta información porque no tuvimos grupos comparativos al respecto; sin embargo, los resultados son semejantes entre sí al completar la dosis por catéter, independientemente de la posición del brazo, lo que muestra una debilidad metodológica al respecto.

Considerando que Bowens et al.<sup>30</sup> refirieron que el tiempo de la realización de la punción con la administración del anestésico local varía entre 9 y 11 min, en comparación, nosotros que podemos afirmar que el tiempo utilizado en este estudio es aceptable, aún con 8 min más de diferencia, 19.48 min promedio, este tiempo es susceptible de ser modificado con la experiencia del operador, de acuerdo con Sandhu y Capan<sup>11</sup>, quienes refirieron que la curva de aprendizaje para el bloqueo infraclavicular guiado por ultrasonido es de 20 procedimientos, aumentando en este momento el grado de éxito al 99%. En cuanto a la latencia, podemos esperar que en  $33 \pm 56$  min la calidad de la anestesia sea la adecuada para iniciar un procedimiento quirúrgico en el miembro torácico, incluyendo la colocación del catéter perineural.

Una limitación de este estudio es que la evaluación del resultado con respecto a la posición del brazo no se realizó de manera ciega, es decir, el mismo anestesiólogo que realizaba el bloqueo era el responsable de valorar el bloqueo motor y el bloqueo sensitivo, la evolución y la satisfacción del paciente.

El grado de satisfacción del paciente en nuestro estudio fue alto, al igual que el reportado por Bowens et al.<sup>30</sup>, quienes valoraron el dolor durante el bloqueo infraclavicular, mencionando una EVA de  $35 \pm 27$  mm; igualmente, en el postoperatorio durante las 6, 12 y 24 h de registro, nuestros resultados fueron similares con reportes promedios de EVA por debajo de 4, sin valor estadísticamente significativo. Cuando el bloqueo se realizó con neuroestimulación, se refirió precisamente al estímulo eléctrico como el componente más doloroso pero en nuestra serie, debido al uso del ultrasonido, los pacientes refirieron mayor dolor durante la punción de la aguja sobre la piel.

## Conclusión

En este estudio, la abducción del brazo desplazó cefálicamente la clavícula y la separó del transductor lineal, lo que permitió maniobrar la aguja en su angulación y redirección; la distancia del plexo a la piel no disminuyó de manera significativa con la posición del brazo, pero permitió la mejor visualización de las estructuras neurovasculares, facilitando la punción infraclavicular y la introducción del catéter.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Ilfeld BM, Morey TE, Enneking FK. Continuous infraclavicular perineural infusion with clonidine and ropivacaine compared with ropivacaine alone: A randomized, double-blinded, controlled study. *Anesth Analg*. 2003;97(3):706-712.
- Boenzaart AP. Perineural infusion of local anesthetics. *Anesthesiology*. 2006;104(4):872-880.
- Ilfeld BM, Morey T, Enneking FK. Continuous infraclavicular brachial plexus block for postoperative pain control at home. A randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Anesthesiology*. 2002;96(5):1297-1304.
- Kapral S, Jandrasits O, Schabernig C, Likar R, Reddy B, Mayer N, et al. Lateral infraclavicular plexus block vs. axillary block for hand and forearm surgery. *Acta Anesthesiol Scand*. 1999;43(10):1047-1052.
- Whiffler K. Coracoid block. A safe and easy technique. *Br J Anaesth*. 1981;53(8):845-848.
- Wilson JL, Brown DL, Wong GY, Ehman RL, Cahill DR. Infraclavicular brachial plexus block: Parasagittal anatomy important to the coracoid technique. *Anesth Analg*. 1998;87(4):870-873.
- Kilka HG, Geiger P, Mehrkeus HM. Infraclavicular vertical plexus blockade. A new method for anesthesia of the upper extremity. An anatomical and clinical study. *Anaesthetist*. 1998;47(XII):595-599.
- Raj PP, Montgomery SJ, Nettles D, Jenkins MT. Infraclavicular brachial plexus block – a new approach. *Anesth Analg*. 1973;52(6):897-903.
- Arcand G, Williams SR, Chouinard P, Boudreault D, Harris P, Ruel M, et al. Ultrasound-guided infraclavicular versus supraclavicular block. *Anesth Analg*. 2005;101(3):886-890.
- Swenson J. Ultrasound-guided perineural catheters have already arrived. *Anesthesiology*. 2007;106(1):190.
- Sandhu NS, Capan LM. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth*. 2002;89(2):254-259.
- Ootaki C, Hayashi H, Amano M. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. An alternative technique to anatomical landmark-guided approaches. *Reg Anesth Pain Med*. 2000;25(6):600-604.
- De Andrés J, Sala-Blanch X. Ultrasound in the practice of brachial plexus anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2002;27(1):77-89.
- Desgagnés M, Lévesque S, Dion N, Nadeau MJ, Coté D, Brassard J, et al. A comparison of a single or triple injection technique for ultrasound-guided infraclavicular block: A prospective randomized controlled study. *Anesth Analg*. 2009;109(2):668-672.
- Bigeleisen P, Wilson M. A comparison of two techniques for ultrasound guided infraclavicular block. *Br J Anaesth*. 2006;96(4):502-507.
- Ruiz A, Sala X, Bargalló X, Hurtado P, Arguis MJ, Carrera A. The influence of arm abduction on the anatomic relations of infraclavicular brachial plexus: An ultrasound study. *Anesth Analg*. 2009;108(1):364-366.
- Moayeri N, Renes S, van Geffen GJ, Groen GJ. Vertical infraclavicular brachial plexus block: Needle redirection after elicitation of elbow flexion. *Reg Anesth Pain Med*. 2009;34(3):236-241.
- Lecamwasam H, Mayfield J, Rosow L, Chang Y, Carter C, Rosow C. Stimulation of the posterior cord predicts successful infraclavicular block. *Anesth Analg*. 2006;102(5):1564-1568.
- Minville V, Fourcade O, Bourdet B, Doherty M, Chassery C, Pourrut JC, et al. The optimal motor response for infraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg*. 2007;104(2):448-451.

20. Sauter A, Dodgson MS, Stubhaug A, Halstensen AM, Klaastad Ø. Electrical nerve stimulation or ultrasound guidance for lateral sagittal infraclavicular blocks: A randomized, controlled, observer-blinded, comparative study. *Anesth Analg.* 2008;106(6):1910-1915.
21. Tran De HQ, de la Cuadra-Fountaine JC, Chan SY, Kovarik G, Asenjo JF, Finlayson RJ, et al. Coiling of stimulating perineural catheters. *Anesthesiology.* 2007;106(1):189-190.
22. Tran De QH, Clemente A, Tran DQ, Finlayson RJ. A comparison between ultrasound guided infraclavicular block using the «double bubble» sign and neurostimulation-guided axillary block. *Anesth Analg.* 2008;107(3):1075-1078.
23. Ilfeld BM, Le LT, Ramjohn J, Loland VJ, Wadhwa AN, Gerancher JC, et al. The effects of local anesthetic concentration and dose on continuous infraclavicular nerve blocks: A multi-center, randomized, observer-masked, controlled study. *Anesth Analg.* 2009;108(1):345-350.
24. Minville V, Fourcade O, Idabouk L, Claassen J, Chassery C, Nguyen L, et al. Infraclavicular brachial plexus block versus humeral block in trauma patients: A comparison of patient comfort. *Anesth Analg.* 2006;102(3):912-915.
25. Anyong D, 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(4):403-404.
26. Tran DQH, Bertini P, Zaouter C, Muñoz L, Finlayson RJ. A prospective, randomized comparison between single- and double-injection ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35(1):16-21.
27. Bloc S, Garnier T, Komly B, Asfazadourian H, Leclerc P, Mercadal L, et al. Spread of injectate associated with radial or median nerve-type motor response during infraclavicular brachial-plexus block: An ultrasound evaluation. *Reg Anesth Pain Med.* 2007;32(2):130-135.
28. Dingemans E, Williams SR, Arcand G, Chouinard P, Harris P, Ruel M, et al. Neurostimulation in ultrasound-guided infraclavicular block: A prospective randomized trial. *Anesth Analg.* 2007;104(5):1275-1280.
29. Sauter A, Smith HJ, Stubhaug A, Dodgson MS, Klaastad Ø. Use of magnetic resonance imaging to define the anatomical location closest to all three cords of the infraclavicular brachial plexus. *Anesth Analg.* 2006;103(6):1574-1576.
30. Bowens C Jr, Gupta R, O'Byrne WT, Schildcrout JS, Shi Y, Hawkins JJ, et al. Selective local anesthetic placement using ultrasound guidance and neurostimulation for infraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg.* 2010;110(5):1480-1485.
31. Slater ME, Williams SR, Harris P, Brutus JP, Ruel M, Girard F, et al. Preliminary evaluation of infraclavicular catheters inserted using ultrasound guidance: Through-the-catheter anesthesia is not inferior to through-the-needle blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2007;32(4):296-302.
32. Fuzier R, Fourcade O, Fuzier V, Albert N, Samii K, Olivier M. Double vs. single-injection infraclavicular plexus block in the emergency setting: Higher success rate with lower volume of local anesthetic. *Eur J Anaesthesiol.* 2006;23(4):271-275.