

Bloqueo continuo del plexo braquial: descripción del abordaje transcostoclavicular

Dr. Carles García-Vitoria^I, Dra. Ana María López Navarro^{II}, Carles Martínez Pérez^I, Pablo Rodríguez Gimillo^{III}, Joana Baldó^I

^I Hospital Universitario Doctor Peset. Valencia, España.

^{II} Hospital Intermutual de Levante. Valencia, España.

^{III} Hospital General Universitario de Valencia. España.

RESUMEN

Introducción: el posoperatorio de cirugía ortopédica de miembro superior y la rehabilitación funcional pueden ser dolorosas. El bloqueo continuo del plexo braquial a nivel supraclavicular es una opción analgésica adecuada para procedimientos que impliquen desde la región mediohumeral hasta la mano.

Objetivo: describir el abordaje empleado por los autores para la colocación de catéteres a dicho nivel anatómico.

Desarrollo: la técnica transcostoclavicular ecoguiada, tras un acceso infraclavicular a nivel pectoral, aprovecha el paso del catéter a través de los músculos pectoral mayor y subclavio para, tras pasar a la región supraclavicular por el hiato costoclavicular, asegurar una correcta fijación a los planos.

Conclusiones: esta técnica, a su vez, permite colocar el catéter a nivel caudocraneal deseado y proporciona libertad de movimiento cervical al paciente sin miedo a ver el catéter desplazado de su sitio de acción ideal.

Palabras clave: Anestesia regional, bloqueo continuo supraclavicular, catéter supraclavicular, espacio costoclavicular, bloqueo infraclavicular, cirugía de codo y mano, rehabilitación.

INTRODUCCIÓN

La cirugía ortopédica y traumatológica de miembro superior puede interesar diversas regiones.¹ No es infrecuente que la intervención quirúrgica sobre regiones medio humeral (cirugía que implica la diáfisis), codo, radio cubital y de mano generen sensación dolorosa al paciente de difícil tratamiento con analgésicos convencionales.^{2,3}

Algunos de estos pacientes, en especial los sometidos a procedimientos quirúrgicos sobre articulación del codo y la mano, pueden necesitar terapia rehabilitadora pasiva o activa intensas.^{1,4} El dolor, en estos casos, limitará su realización comprometiendo su eficacia.

En todos estos casos se puede, mientras no existan contraindicaciones⁵, hacer uso de la analgesia regional. El bloqueo continuo del plexo braquial a nivel supra o infraclavicular, así como a nivel axilar puede, si su elección es adecuada y se basa en conocimientos sobre la anatomía y la técnica quirúrgica, constituir una opción válida y segura en el tratamiento del dolor en estos casos.⁶ (Fig. 1).

El objetivo del presente artículo es describir la técnica empleada por los autores para la colocación de un catéter a nivel supraclavicular a través del espacio costoclavicular.

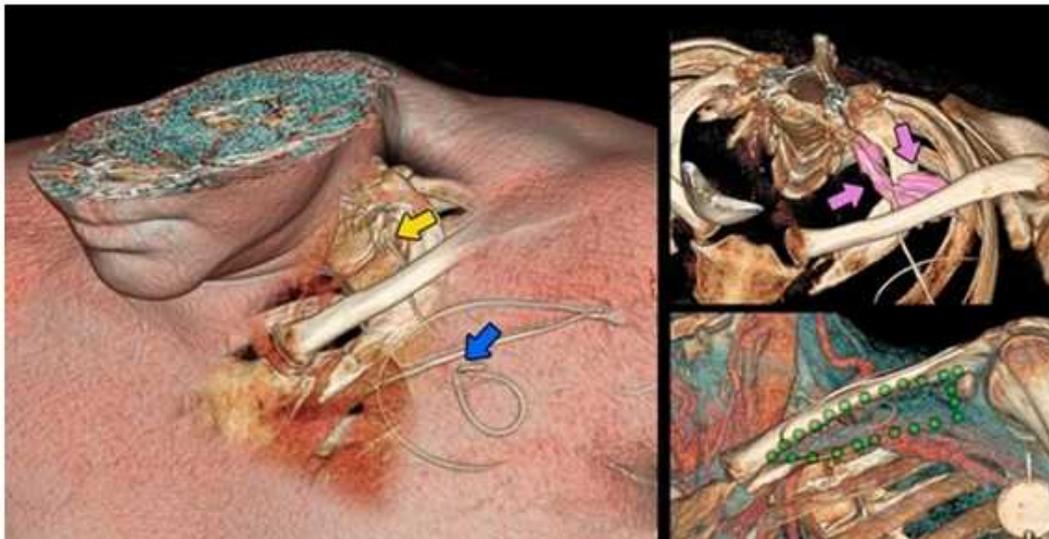


Fig. 1. Imagen de reconstrucción de Tomografía Computarizada en paciente portadora de catéter supraclavicular con el acceso descrito por los autores (imagen propia). Obsérvese el punto de entrada en piel del catéter (flecha azul) y el punto final o punta del catéter en la zona de interés (flecha amarilla). En una visión craneal se puede observar la difusión de contraste opaco (marcado con flechas rosas, imagen editada). Se ofrece una visión en túnel del espacio anatómico descrito (punteado verde).

DESARROLLO

Consideraciones anestésicas y anatómicas

El plexo braquial dispone sus elementos (sean troncos, divisiones, fascículos o ramos terminales) de forma variable a lo largo de su recorrido. A nivel supraclavicular, las estructuras neurales que contienen fibras originadas en los niveles C5 a T1 están organizadas como troncos (superior, medio e inferior). Es a esta altura del plexo braquial donde todas las estructuras que lo forman se disponen de una forma más compacta.⁷ Esto facilita la difusión del anestésico y su llegada, con un volumen total relativamente pequeño, a la totalidad de fibras existentes.

La técnica de abordaje ecoguiado convencional para la colocación de un catéter a este nivel no difiere en demasía de la técnica de bloqueo con "punción única" e implica la obtención de una imagen ecográfica constante a nivel de la fosa supraclavicular. Posteriormente se procede a la punción, bien medial o lateral a la arteria subclavia. Se dirige la aguja con visión en plano hasta colocar su punta en el espesor del plexo braquial a dicho nivel para insertar el catéter a dicho nivel.⁸

Según lo describen Sala-Blanch, Karmakar y cols^{9,10}, el espacio costoclavicular se encuentra profundo y posterior en relación al punto medio clavicular. Anterior a él existen las estructuras musculares del pectoral mayor y el subclavio, mientras que la pared torácica anterior constituye su límite posterior. El espacio se continúa cranealmente con la fosa supraclavicular y caudalmente con la fosa infraclavicular medial. Los vasos axilares y los elementos neurales (fascículos) atraviesan este espacio y quedan las estructuras vasculares mediales a los tres fascículos. También es atravesado por la vena cefálica, que afluye a la vena axilar entrando lateralmente a ella, ya que proviene del hueco deltopectoral.

Descripción de la técnica

Esta técnica se realiza con el paciente despierto y en decúbito supino (opcional), para facilitar la técnica. El paciente se coloca en la mesa quirúrgica con una angulación de hasta 45°. Tras la monitorización no invasiva de (electrocargiograma, medición de la presión arterial, saturación pulsioximétrica) y la administración por cánulas nasales de oxígeno suplementario a 3 litros/minuto, el anestesiólogo se posiciona en el lado a intervenir, mirando al paciente, que aduce el brazo.

Se aplica solución antiséptica sobre la zona de intervención, desde la región infraclavicular-pectoral media hasta la zona de la fosa supraclavicular. El anestesiólogo, con mascarilla y gorro protectores, procede a lavado quirúrgico y colocación de bata y guantes estériles para empañar el campo. Un asistente externo coloca gel conductor sobre la sonda lineal ecográfica y el anestesiólogo utiliza una funda estéril para cubrirla.

En un primer paso, se obtiene una visión ecográfica del plexo braquial a nivel supraclavicular (Fig. 2) y se referencia con rotulador estéril el punto de la piel clavicular surpayacente al "*corner pocket*"¹¹. Este punto, descrito por varios autores, es el coincidente con las estructuras derivadas del tronco inferior del plexo braquial y se suele mostrar como la estructura nerviosa más inferior (más dorsal) e inmediatamente lateral a la arteria subclavia a nivel de la fosa supraclavicular. Algunos autores¹² optan por establecer en el "*corner pocket*" su punto objetivo a la hora de realizar un bloqueo con punción única a nivel supraclavicular, pues el déficit en cubrir esta zona es considerado el generador de la mayor parte de los bloqueos incompletos.



Fig. 2. Colocación del transductor ecográfico para obtención de la imagen ecográfica supraclavicular "estándar" y marcado cutáneo del punto de interés con tinta indeleble (rotulador estéril).

Seguidamente se coloca la sonda lineal sobre el músculo pectoral con un extremo en la clavícula para obtener una imagen en la que se aprecie el músculo pectoral mayor y en un extremo, la sombra anecoica generada por la estructura ósea clavicular. Esta visión es útil para decidir el punto de entrada de la aguja de punción: se recomienda una distancia hasta el reborde inferior clavicular no menor a 5 cm para facilitar su horizontalidad a la hora de atravesar el espacio costoclavicular y asegurar una entrada en el plexo braquial del catéter no demasiado perpendicular. De este modo, el avance del catéter una vez se fije la aguja será fácil. (Fig. 3)

En este momento, el anestesiólogo infiltra la zona con anestésico local (hasta 3 ml de lidocaína al 2 %, subcutánea) para posteriormente insertar la aguja con escasa angulación sobre la piel (Fig. 4) y avanzarla en dirección craneal dirigiéndola hacia el punto marcado, en una visión "en plano".

Cuando la punta de la aguja alcanza el reborde inferior clavicular, la sombra anecoica de este hueso impide su visión. Se obtiene entonces la visión ecográfica estándar del plexo braquial a nivel supraclavicular (como la que se obtuvo para marcar el "*corner pocket*"). Es momento de buscar un "roce clavicular" (efecto del contacto de la cara superior de la aguja con el periostio clavicular) antes de avanzar, lentamente y con aspiración frecuente por parte del asistente externo. En ese punto, la neuroestimulación empieza.

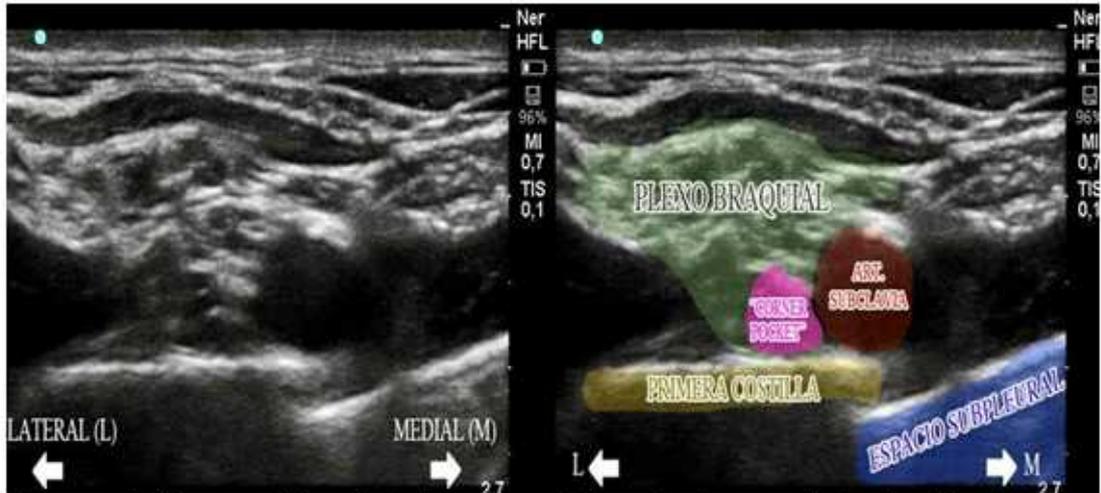


Fig. 3. Visión ecográfica del plexo braquial a nivel supraclavicular (izquierda) y misma visión con referencias añadidas mostrando los elementos de interés (derecha). Nótese la presencia del "corner pocket" en el punto medio de la sonda o transductor ecográfico, siempre lateral al paquete vascular.



Fig. 4. Colocación de la aguja para entrada en piel. Esta entrada facilitará una posterior visión "en plano" de la misma.

La imagen fija del plexo supraclavicular se modificará ante la llegada, fuera de plano, de la punta de la aguja de punción: ofrece la visión puntiforme tipo estrella polar. Si no se halla dicha modificación, es posible inyectar pequeñas cantidades (1 ml) de suero glucosado al 5 % para realizar una hidrodissección hística mínima que oriente sobre la posición de la aguja. Se debe recordar que el efecto disipador de corriente de las soluciones hidroelectrolíticas es el factor más importante en el cese de las respuestas motoras con la inyección. Por ello se sugiere que glucosa en concentración del 5 % podría usarse de forma segura para distender el espacio perineural y facilitar el avance de catéteres estimulables sin disminuir la respuesta motora que se genera.^{5,19}

Durante este proceso, la respuesta a la neuroestimulación puede originar movimientos involuntarios del miembro superior: se recomienda trabajar con valores bajos (0,2-0,3 miliamperios) para, una vez situada la punta de la aguja en el espesor del plexo supraclavicular, aumentar dicho voltaje (0,5-0,7 miliamperios) y descartar la posición intraneural de la punta de la aguja. Se debe recordar que respuestas motoras francas con estímulos inferiores a 0,2 miliamperios son sugestivas de posición intraneural.¹³

Cuando la punta de la aguja está en la posición deseada del plexo braquial a nivel supraclavicular, se procede a avanzar el catéter cranealmente unos 3 a 5 cm. Si éste es estimulable, se puede hacer uso de esta propiedad para asegurar su correcta posición final. En caso de no serlo, la hidrodisección con suero glucosado puede ser de utilidad al proporcionar una imagen de distensión de estructuras por aplicación del líquido externo que coincide con la punta del catéter. La sensación dolorosa o sensación de descarga eléctrica notada por el paciente mientras se avanza el catéter debe advertirnos sobre la posibilidad de posición intraneural.

Se puede entonces retirar la aguja, dejar el catéter en la posición deseada para su testado y posterior uso. El catéter es fijado según práctica habitual del anestesiólogo; los autores utilizan gel adhesivo tisular "Dermabond" (Ethicon, US), aunque en ocasiones pueden conseguirse efectos similares con el uso de fijadores comerciales de catéter epidural.

DISCUSIÓN

Una de las potenciales ventajas que ofrece este abordaje con respecto a la técnica "clásica" (abordaje lateral o medial a nivel de la fosa supraclavicular) es, probablemente, el mayor grado de fijación final del catéter a la estructura de interés. Como se ha mencionado, su paso a través del espesor de los músculos pectoral mayor y subclavio permiten una fijación sólida y un movimiento mínimo del catéter ante la rotación cervical normal del paciente; el catéter está ya "tunelizado" en el momento de su avance hacia la estructura de interés.

En el caso de catéteres insertados a nivel de la fosa supraclavicular y abordando el plexo desde sus posiciones medial o lateral, estas premisas no se cumplen: el componente muscular a atravesar es menor y además, se ve sometido a movimientos rotacionales constantes.

Una vez realizada cualquier técnica de anestesia regional a dicho nivel, no es infrecuente hallar un efecto clínico de la dosis prueba compatible con una inyección del anestésico demasiado craneal. En el caso del abordaje supraclavicular, un escaso efecto sobre estructuras dependientes de raíces de C8-T1¹⁴ (como estructuras dependientes del nervio cubital) es buen ejemplo de ello.

El abordaje propuesto en este artículo, por dotar al catéter de una posición paralela continua con respecto al plexo braquial a dicho nivel, permitirá la retirada (de forma ecoguiada, para mayor seguridad, con posibilidad de neuroestimulación añadida) de la punta con la intención de corregir esta situación deficitaria, sin perder la relación con las estructuras neurales.

Estas potenciales ventajas chocan con dos inconvenientes principales. En primer lugar, no es un procedimiento sencillo de realizar: hace falta destreza y un avanzado conocimiento del ecógrafo. Además, nótese que, durante un lapso de tiempo, la técnica es ecográficamente "ciega": cuando, en la primera fase del procedimiento, la aguja es insertada en plano en el espesor de la pared muscular pectoral dirigiéndose al "*corner pocket*" marcado, hay un momento en el que alcanza el borde inferior clavicular. Hasta la salida del espacio costoclavicular, atravesando la región anatómica subyacente a la estructura ósea clavicular (en el momento en que la aguja aparece, en visión fuera de plano, como "estrella polar" en el espesor del plexo braquial), no es posible obtener una visión ecográfica directa de la punta de la aguja.

La posibilidad de punción pleural indeseada es una de las preocupaciones que el anestesiólogo debe tener a la hora de realizar punciones que interesen zonas próximas a la región apical pulmonar.^{15,16} A este respecto, el uso de imagen ecográfica que guíe el paso de la aguja por las estructuras de interés es de especial utilidad, tanto en el abordaje supraclavicular clásico⁶ como en el propuesto, en cuyo caso, además, el primer paso del procedimiento, en plano sobre la pared muscular, permite orientar la aguja de forma que evite razonablemente el riesgo de punción pleural directa ya que la aguja adopta una posición paralela a la misma.

La punción vascular es otro de los potenciales riesgos inherentes a la introducción de la aguja en cercanía al plexo braquial, por su relación constante con el paquete vascular.^{17,18} Esto es especialmente cierto en el caso de la técnica propuesta, pues durante el paso de la aguja por el espacio costoclavicular es posible la punción de la arteria o vena axilares. Hasta donde los autores conocen, no existen estudios que comparen la probabilidad de punción vascular con uno u otro abordaje.

El bloqueo nervioso continuo a nivel de la extremidad superior puede ser de gran utilidad a la hora de controlar el dolor posoperatorio o dolor por rehabilitación tras intervenciones quirúrgicas que impliquen esta zona anatómica. Dado el alto índice de desplazamiento accidental de catéteres colocados a nivel supraclavicular de forma "convencional" y la incomodidad que puede suponer al paciente (por la limitación a la rotación libre cervical), los autores proponen una técnica transcostoclavicular. El paso del catéter por el espacio costoclavicular tras atravesar la densidad de los músculos pectoral mayor y subclavio puede proporcionar una mejor fijación del catéter en la zona. En la experiencia de los autores, la técnica, si se realiza de forma ecoguiada y siguiendo los protocolos de seguridad y buena práctica actuales, puede ser considerada segura y eficaz.

No obstante, no existen estudios que comparen el abordaje propuesto con la técnica habitual en términos de seguridad y efectividad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pepper, CA. Surgery of the Hand and Upper Extremity. Two-volume set. New York: McGraw-Hill. 1996.
2. Desborough JP. Physiological responses to surgery and trauma. In: Hemmings HC Jr, Hopkins PM, eds. Foundations of Anaesthesia. London: Mosby, 1999: 713-20.

3. Kehlet H. Acute pain control and accelerated postoperative surgical recovery. *Surg Clin NA*. 1999; 79: 431-43
4. Wilk KE, Arrigo CA, Andrews JR, Azar FM. Rehabilitation following elbow surgery in the throwing athlete. *Oper Tech Sports Med*. 1996; 4(2):114-132.
5. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Peripheral nerve blocks. In GE Morgan et al *Clinical Anesthesiology*, 5th edition. New York: Lange Medical Books, 2013. 975-977
6. Desborough JP. The stress response to trauma and surgery. *Br J Anaesth* 2000; 85: 109-17.
7. Gilbert A. *Brachial Plexus Injuries*. United Kingdom: Martin Dunitz Ltd. 2001.
8. Heil JW, Ilfeld BM. Preliminary Experience With a Novel Ultrasound-Guided Supraclavicular Perineural Catheter Insertion Technique for Perioperative Analgesia of the Upper Extremity. *Ultrasound Med*. 2010; 29: 1481-1485.
9. Sala-Blanch X, Reina M A, Pangthipampai P, Karmakar MK. Anatomic Basis for Brachial Plexus Block at the Costoclavicular Space. A Cadaver Anatomic Study. *Reg Anesth & Pain Med* 2016; 41(3):387-391.
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(3):287-288.
11. Soares LG, Brull R, Lai J, Chan VW. Eightball, cornerpocket: the optimal needle position for ultrasound-guided supraclavicular block. *Reg Anesth & Pain Med* 2007; 32: 94-5.
12. Morfey DH, Brull R. Finding the cornerpocket: landmarks in ultrasound-guided supraclavicular block. *Anaesthesia*. 2009; 64: 1371-83.
13. Bigeleisen PE, Moayeri N, Groen GJ. Extraneural versus intraneural stimulation thresholds during ultrasound-guided supraclavicular block. *Anesthesiology*. 2009; 110(6): 1235-43.
14. Neal J, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld B, McCartney C, Franco, C, Hogan Q. Upper Extremity Regional Anesthesia: Essentials of Our Current Understanding. *Reg Anesth & Pain Med* 2008; 34(2):134-170.
15. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain Med*. 2009; 34: 134-170.
16. Chan VW, Perlas A, Rawson R, Odukoya O. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg* 2003; 97: 1514-e17.
17. Perlas A, Lobo G, Lo N, Brull R, Chan, V, Karkhanis R. Ultrasound-Guided Supraclavicular Block: Outcome of 510 Consecutive Cases. *Reg Anesth & Pain Med*. 34(2):171-176

18. Sites B. Clinical Sonopathology for the Regional Anesthesiologist: Part 1: Vascular and Neural. *Regional Anesthesia&Pain Medicine*. 35(3):272-280.

19. De la Cuadra JC, Oliveros AM. Neurolocalización. *Rev. Chil. Anestesia*. 2015; 36: 59-70.

Recibido: Diciembre 2, 2016.

Modificado: Diciembre 16, 2016.

Aprobado: Enero 15, 2017.

Dr. Carles García-Vitoria. Hospital Universitario Doctor Peset, Valencia (España).
Investigador de contacto. Mail: carlesgvitoria@gmail.com.