

# **Ecografía en la práctica del bloqueo infraclavicular**

## **Ecografía en la práctica del bloqueo infraclavicular**

Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social nº 151

**Autor:** Dr. Alejandro Ortega Romero  
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Hospital Asepeyo Coslada. Madrid.

**Diseño y maquetación:** Dirección de Comunicación

[www.asepeyo.es](http://www.asepeyo.es)

# Índice

<b>1.</b>	Introducción .....	3
<b>2.</b>	Anatomía .....	3
<b>3.</b>	Sonoanatomía y descripción de la técnica .....	5
<b>4.</b>	Conclusiones .....	8
<b>5.</b>	Bibliografía .....	9

## Introducción

El bloqueo infraclavicular (BI) ha experimentado un auge desde los años 90, probablemente debido al aumento de las técnicas analgésicas con bloqueos continuos, a un mayor conocimiento anatómico de la zona infraclavicular y a un uso más racional y práctico de la estimulación eléctrica.<sup>1</sup> Esta popularidad le ha hecho rivalizar con el bloqueo axilar como técnica anestésica para cirugía de antebrazo y mano.<sup>2</sup> Sin embargo, el BI aborda el plexo braquial a más profundidad que otras técnicas. Este hecho puede dificultar su realización y aumentar el riesgo de punción vascular o neumotórax. La visión ecográfica de las estructuras anatómicas nos ha dado la oportunidad de mejorar el éxito del BI y la posibilidad de disminuir sus complicaciones. Además, el hecho de ser un bloqueo profundo ha permitido el uso de sondas ecográficas clásicas de menor resolución (convex), siendo unos de los primeros bloqueos descritos guiados por ecografía.<sup>3</sup>

La ecografía se ha convertido en una técnica de creciente interés en la anestesia regional<sup>4-6</sup>, ya que ha permitido la visualización directa de los nervios, la aguja, las estructuras adyacentes y principalmente el control de la distribución del anestésico local. Las técnicas de bloqueos nerviosos guiadas por ultrasonidos requieren un entrenamiento en el manejo del aparato de ultrasonidos, una correcta interpretación y localización de los nervios en la imagen ecográfica y adquirir una destreza para conseguir alinear la aguja con el transductor que permita la perfecta visualización de la punta de la aguja<sup>7-9</sup>. El coste de los equipos y su curva de aprendizaje, son los factores que enlentecen su uso generalizado.<sup>10</sup>

Al igual que en los accesos vasculares, vamos camino de etiquetar la ecografía como estándar para la realización de la anestesia de plexo.<sup>11-12</sup> Los más recientes trabajos comparando el BI con ecografía versus neuroestimulación no han encontrado diferencias en la tasa final de éxitos del BI aunque sugieren indicios de mejor calidad y seguridad con ultrasonidos,<sup>13-14</sup> proponiendo, en algunos casos, la combinación de ambas técnicas.<sup>15</sup> No creo que por este motivo debamos obviar la necesidad de recordar lo que sabemos del BI (anatomía y neuroestimulación) para después describir lo que con la ecografía debemos aprender.

## Anatomía

Cuando el plexo braquial pasa por el borde externo de la primera costilla y debajo de la clavícula, tras abandonar el espacio interescalénico, los troncos superior, medio e inferior forman 6 divisiones, 3 anteriores y 3 posteriores. Estas divisiones rápidamente se fusionan para formar 3 cordones (los cordones se denominan lateral, posterior, y medial, según su relación con la arteria axilar que es la continuación de la arteria subclavia tras su paso debajo de la clavícula) (Fig. 1):

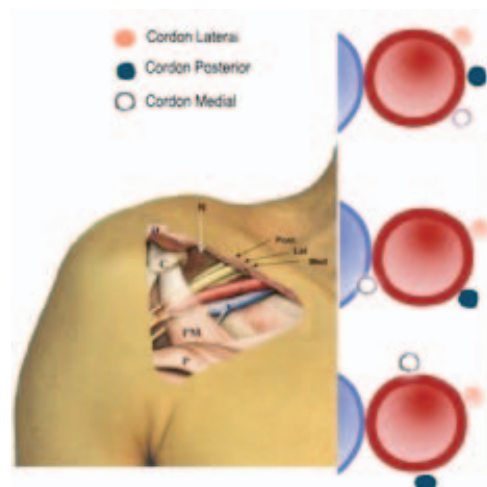


Fig.1

- Cordón lateral (CL): de las divisiones anteriores de los troncos superior y medio.
- Cordón medial (CM): división anterior del tronco inferior.
- Cordón posterior (CP): de las divisiones posteriores de los tres troncos.

El lateral y el medial inervan componentes flexores de la extremidad y el posterior los extensores.

Los cordones establecen una íntima relación a lo largo del eje de la arteria axilar dirigiéndose hacia el brazo por debajo del músculo subclavio y pectoral menor. En el borde más craneal de la inserción del pectoral menor en la coracoides, los cordones se distribuyen de manera lateral a la arteria y de más superficial a más profundo- cordón lateral, posterior y medial para luego ir girando alrededor de la arteria (Fig. 1).

Debajo del pectoral menor los cordones rotan para ser nombrados según su relación con la arteria axilar (medial, lateral o posterior). No obstante, estudios de RM medial a la coracoides han demostrado gran variabilidad en la distribución anatómica de los cordones<sup>16</sup> sugiriendo un lugar óptimo de punción a las ocho en punto si tomamos la circunferencia de la arteria como la esfera de un reloj.

En el borde externo del pectoral menor, se dividen en los ramos terminales axilar (CP), musculocutáneo (CL), radial (CP), mediano (CL y CM), cubital (CM) y los nervios exclusivamente sensitivos cutáneo medial del brazo y del antebrazo (CM). De estos, los que antes abandonan el plexo son el musculocutáneo, el axilar o circunflejo y los sensitivos cutáneo medial del brazo y antebrazo. Se debe tener en cuenta que el nervio intercostobraquial surge de las raíces D2-D3 y aporta sensibilidad de la cara interna del brazo, en caso de uso prolongado del manguito de isquemia se debe bloquear en el hueco axilar por encima de la arteria en el tejido celular subcutáneo.

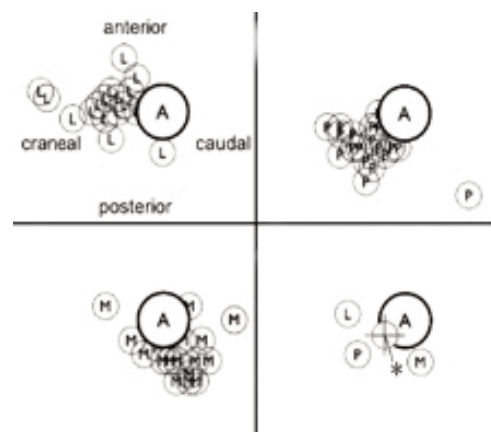


Fig.2

De lo anteriormente descrito se entiende que respuestas proximales de neuroestimulación (contracción del bíceps o deltoides del estímulo del cordón lateral) se asocian a tan solo un 44% de éxitos de bloqueo,<sup>17</sup> por una distribución más externa del anestésico local. La búsqueda de respuestas distales con neuroestimulación resulta dificultosa (de 5% a 21% según los autores<sup>17,18</sup>) y la corrección en la dirección de la aguja se asocia a un mayor índice de punciones vasculares (íntima relación del cordón medial con los vasos)<sup>18</sup>. La estimulación del cordón posterior asegura una difusión caudo-craneal del anestésico local y un mejor porcentaje de éxitos del BI<sup>19-20</sup>. Además, en los abordajes proximales el cordón medial se sitúa más profundo y debe ser perfectamente bloqueado si la cirugía afecta a territorios inervados por el nervio cubital que se forma únicamente del CM.

Esta correlación clínica entre la anatomía y la neuroestimulación se ha visto corroborada por estudios ecográficos que muestran la óptima distribución del anestésico local y establecen un valor predictivo positivo a esa distribución en relación al éxito del bloqueo.<sup>21-22</sup>

La zona infraclavicular es un lugar óptimo para colocar un catéter y, aunque ecográficamente no es fácil distinguirlos, es posible mejorar la visibilidad de la aguja y el catéter administrando dextrosa 5% agitada previamente y combinando con el doppler color.<sup>23</sup> Colocando el catéter posterior a la arteria y realizando la inyección de la dosis total de anestésico local a través del mismo se puede lograr la misma eficacia que la lograda realizando varias punciones que depositen el anestésico local alrededor de la arteria.<sup>24</sup>

Se distinguen dos regiones fundamentalmente para realizar un bloqueo infraclavicular:

**Medioclavicular:** El plexo todavía va muy agrupado. A este nivel se han dividido los troncos en ramos anteriores y posteriores. El paquete vasculo-nervioso se sitúa por debajo del músculo subclavio. El plexo se relaciona directamente con la arteria subclavia (axilar) situándose lateral y externa a la misma. La vena subclavia se localiza medial a la arteria. La cúpula pleural queda justo debajo de arteria y plexo, no recomendando profundizar la aguja más de 4-6 cm.

**Coracoideo:** A este nivel el plexo va dividido en cordones que se sitúan alrededor de la arteria axilar. El paquete vasculo-nervioso va por debajo de pectoral mayor y menor. El cordón medial se sitúa entre vena axilar que es la estructura más medial y la arteria axilar, el posterior por debajo de la arteria y el lateral en la parte externa de la arteria. La cúpula pleural se ha alejado discretamente del plexo.

Desde la primera descripción de la técnica del BI en Europa<sup>25</sup>, han aparecido diferentes variantes con sus epónimos correspondientes<sup>26-30</sup>. Las técnicas de BI se han clasificado según la zona de punción en proximales o medioclaviculares y distales o coracoideas; y según la dirección de la aguja en laterales (aguja hacia la axila), mediales (aguja en dirección a las costillas) y verticales (90° respecto a la piel). La guía ecográfica destaca por encima de los epónimos y referencias externas el reconocimiento anatómico y la destreza manual para localizar y seguir el trayecto de la aguja<sup>31</sup>.

## Sonoanatomía y descripción de la técnica

### Abordaje medioclavicular

Inicialmente el abordaje se realiza en el punto medio de la línea que une el yugulum y la cara ventral del acromion (según lo describe Kilka et al en su bloqueo infraclavicular vertical<sup>29</sup>). Sin embargo, estudios posteriores con ultrasonidos, como los de Greher y Neuburger<sup>32</sup>, han demostrado que esta referencia es sólo válida en el 20% de los pacientes; no obstante puede definirse este punto como el punto inicial de exploración, para posteriormente desplazar la sonda en sentido lateral o medial hasta encontrar nuestro verdadero punto de referencia que lo constituye la arteria axilar.

Se coloca la sonda paralela e inferior a la clavícula, angulando ligeramente el transductor en sentido craneal (Fig. 3 B). En la imagen ecográfica obtenida (Fig. 3 A) se identifican las estructuras musculares más superficiales: músculo pectoral mayor (MPM) y músculo subclavio (MS), debajo se encuentra el paquete vasculo-nervioso con la vena axilar más medial, seguido de la arteria axilar pulsátil y, lateral a ésta, los cordones. Se consigue mayor o menor ecogenidad según las estructuras adyacentes o el tipo de sonda empleada. Más medial y profunda se puede distinguir una línea más hiperecogénica correspondiente a la pleura. En esta posición proximal de la sonda

ecográfica es más fácil realizar un abordaje transversal con la aguja, ya que el plexo se sitúa más superficial y los abordajes laterales de la aguja se ven limitados por la cabeza del húmero o la propia coracoides. En ese caso, sondas ecográficas más pequeñas pueden estar especialmente indicadas.<sup>33</sup>

Las técnicas de bloqueo infraclavicular proximal guiado por ecografía tienen menos incidencia de punción vascular. No obstante, se recomienda la abducción del brazo 110° para aproximar el plexo a la piel y minimizar el riesgo de neumotórax.<sup>34</sup>

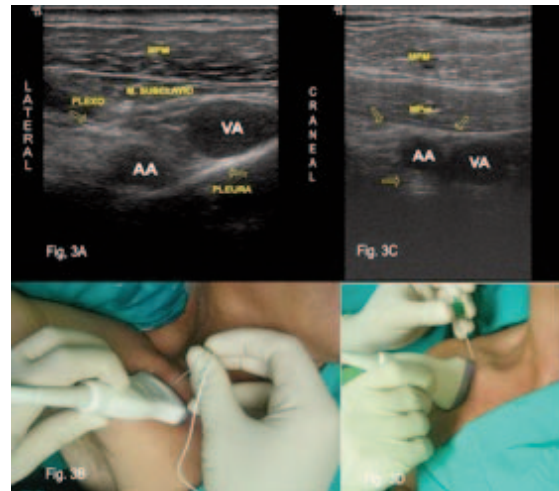


Fig.3

### Abordaje coracoideo

El punto de referencia para el inicio de la exploración ecográfica lo constituye el surco deltopectoral colocando la sonda en el plano sagital del vértice del surco deltopectoral (Fig. 3 D). El paciente se coloca en decúbito supino, con la cabeza girada hacia el lado contralateral al bloqueo y el brazo en adducción no forzada. La sonda ecográfica se colocara en una posición parasagital, medial a la apófisis coracoides.

En esta posición de la sonda las referencias en la imagen serán craneal y caudal, aunque abduciendo el brazo y rotando la sonda 90° se puede obtener una imagen en posición anatómica (referencias medial y lateral en la imagen). El plano superficial de la imagen (Fig. 3D) lo forman los músculos pectoral mayor y menor (separados por una banda hiperecogénica, el perimio). Debajo del plano muscular se distingue la vena axilar (más caudal) seguida de la arteria (más craneal). Al contrario que en las regiones interescalénica y supraclavicular, en la región infraclavicular los cordones aparecen como imágenes hiperecogénicas rodeando la arteria axilar<sup>35-36</sup>.

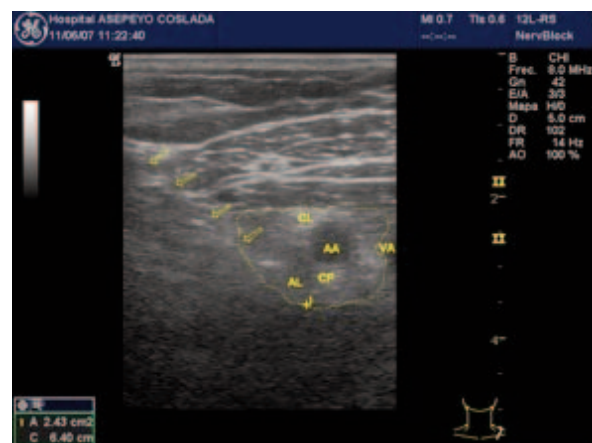


Fig.4

La correcta identificación ecográfica de los cordones y nervios del plexo braquial en la región infraclavicular distal es más difícil, debido a la absorción y atenuación de los ecos por la masa muscular de los pectorales; Chan y col.<sup>37</sup> sólo logra identificar la estructura nerviosa en un 27% de los casos con sonda de 5-12 MHz. La imagen que observamos con la sonda de alta resolución, en un plano parasagital medial a la apófisis coracoides, muestra alrededor de la arteria axilar imágenes hiperecogénicas correspondientes a los cordones lateral y medial; siendo más difícil observar el cordón posterior localizado detrás de la arteria. El punto de entrada de la aguja se sitúa superior a la sonda de ultrasonidos en un ángulo de 45° y se dirige hacia el cordón posterior para evitar que la inyección de anestésico local a en zonas más superficiales desplace al cordón posterior (Fig. 4).

Además, este sería el lugar óptimo tanto para realizar una inyección única, que logre una mejor distribución del anestésico local, como para la colocación de catéteres<sup>36</sup>. Debemos realizar una infiltración individualizada de cada cordón para lograr disminuir las dosis de anestésico local y mejorar los tiempos de latencia del bloqueo.

En el trabajo de Shandu y Capan<sup>38</sup> se consiguen un 90% de éxitos del bloqueo infraclavicular y una óptima anestesia quirúrgica empleando una sonda de 2,5 MHz. Debido al uso de esta sonda de baja resolución, la técnica de inyección no era perineural en sentido estricto sino perivascular. Chan y col.<sup>37</sup> recomiendan sondas de resolución intermedia (4-7MHz) para obtener una imagen de los cordones nerviosos que están más profundos a este nivel y, por otro lado son más hiperecogénicos<sup>38</sup>, coincidiendo con otros autores<sup>32</sup> en que la combinación de la guía ecográfica con la neuroestimulación se complementan en aquellos bloqueos profundos con mala resolución de la imagen ecográfica.

Arcand y col.<sup>39</sup> consideran que la eficacia y rapidez en la realización del bloqueo infraclavicular guiado por ecografía y neuroestimulación se iguala a la del bloqueo supraclavicular, con la ventaja de no producir parálisis frénica ipsilateral.

Los estudios que evalúan la eficacia del BI con neuroestimulación establecen un éxito de bloqueo para la cirugía de un 80 a 90% en punción única<sup>19 y 40</sup>, dependiendo de si se obtiene una respuesta distal. La estimulación múltiple mejora los resultados del BI pero puede aumentar las molestias del paciente, las punciones vasculares y, teóricamente, el riesgo de lesión neurológica<sup>41</sup>. Los trabajos con largas series de BI guiados por ecografía mejoran el porcentaje de éxito de BI hasta un 99,3% y disminuyen los porcentajes de punción vascular<sup>42</sup> que en técnicas a ciegas oscilan entre un 0,4 a 2%.<sup>43</sup> La seguridad en identificar las estructuras anatómicas y la amplia experiencia de algunos autores les ha llevado a forzar las indicaciones de BI. Así reduciendo las dosis de anestésico local a 15 o 20ml han realizado bloqueos infraclavicular bilaterales o han realizado BI en pacientes anticoagulados<sup>44-45</sup>.

Aunque, como hemos comentado anteriormente, la visualización de los cordones a nivel infraclavicular depende de múltiples factores (sonda y equipo de ecografía, profundidad y ecogenidad de los tejidos, experiencia del anestesiólogo en la interpretación de las imágenes) la fácil localización de la arteria axilar asegura un punto de referencia para depositar el anestésico local en su cara posterior. Así, en el trabajo prospectivo y randomizado de Dingemans et al.<sup>46</sup>, en 75 pacientes a los que se realiza BI con neuroestimulación única con respuesta distal o con guía ecográfica para depositar el anestésico local detrás de la arteria; concluye que el grupo de control ecográfico logra un mejor porcentaje de bloqueo efectivo y de una forma más rápida.

La elección entre una técnica de BI más proximal o distal coracoidea dependerá del tipo de sonda que dispongamos y de las imágenes ecográficas obtenidas en cada abordaje, así como la experiencia y preferencias de cada anestesiólogo. En el trabajo de Bigeleisen and Wilson<sup>39</sup> se inclinan por el abordaje más medial y proximal al estar el plexo más superficial. Consiguen un bloqueo más rápido y el riesgo de punción vascular es menor, aunque recomiendan aducir el brazo 110° y rotación externa para alejar la pleura (este movimiento no es siempre posible en pacientes con fracturas cuya movilización es dolorosa o está limitada).



### Abordaje posterior

El bloqueo infraclavicular plexo braquial puede ser abordado desde un plano perpendicular en la parte posterior de la clavícula, como describe Peter Hebbard<sup>47</sup>. La sonda de ultrasonido es colocada encima de la pared del pecho medial a la coracoides para identificar la arteria axilar y más medial a las costillas (Fig. 5). El plexo braquial se ve como una estructura hiperecogénica superior a la arteria que se asemeja a las imágenes ecográficas que vemos a nivel supraclavicular. Dentro de esa imagen hiperecogénica es posible definir los fascículos y cordones, aunque dependerá de la resolución de la sonda ecográfica.

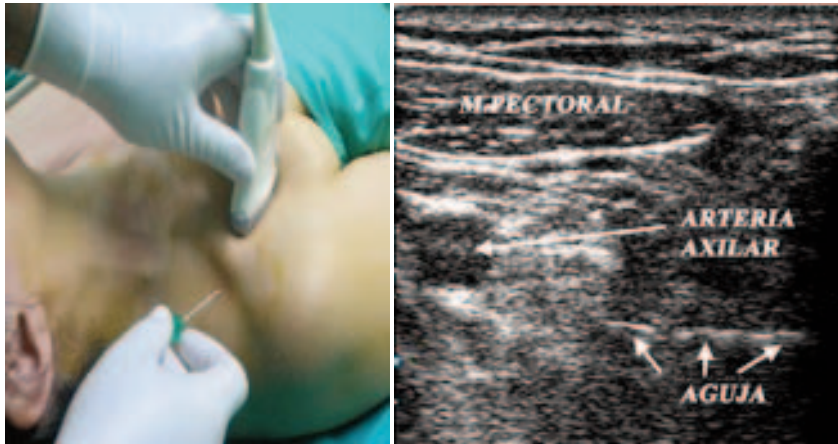


Fig.5

El punto de entrada de la aguja es sobre el músculo del trapecio, en línea con la sonda de ultrasonido, y suficientemente posterior para permitir el paso entre la clavícula y la escápula.

Es necesario emplear una aguja larga, de 100 mm, y colocar una

almohadilla debajo del hombro para abrir la abertura entre la clavícula y la escápula. La aguja debe avanzar hasta el punto donde debería volverse visible en la imagen. Si la aguja misma no se ve, a menudo con algún movimiento fino de alrededor del tejido ayuda a localizarla. Es importante no continuar adelantando la aguja sin una imagen clara 2 ó 3 cm después del punto donde la aguja debería ser vista, para evitar el contacto de los vasos o pleura más profundos. Por eso, el movimiento de angulación de la sonda ecográfica es el más importante para localizar la punta de la aguja.

La inyección de anestesia local debería corroborar la correcta identificación de la punta de la aguja. Los nervios o fascículos individuales son a menudo difíciles de distinguir a este nivel, sin embargo, la distribución del anestésico local periarterial logra el bloqueo eficaz.

Las principales ventajas que se atribuyen a este abordaje son: una mayor esterilidad e independencia del campo estéril de punción y el de exploración, una mejor visualización de la aguja en planos más profundos y mejor distribución del anestésico local desde la cara posterior de la arteria.

## Conclusiones

El manejo del ecógrafo resulta técnicamente sencillo cuando disponemos de los conocimientos ecográficos básicos. Sandhu et al. consideran que aproximadamente son necesarios 20 bloqueos para conseguir un alto grado de efectividad en la técnica de BI guiado por ecografía<sup>38</sup>. Los estudios realizados sobre curvas de aprendizaje en punciones guiadas por ultrasonidos reconocen que la habilidad para mantener en todo momento la visibilidad de la aguja es el aspecto más difícil de la técnica<sup>48-49</sup>. La visión de los nervios, su relación con las estructuras anatómicas próximas, la

identificación del trayecto de la aguja y la distribución del anestésico local contribuyen a mejorar el entrenamiento y el aprendizaje de los bloqueos<sup>50-52</sup>.

El desarrollo de nuevas sondas y equipos ecográficos y los avances en el procesamiento de las imágenes aumentaran la calidad y resolución en la visión de los nervios a nivel infraclavicular<sup>53</sup>. Esta última tecnología llegará al anestesiólogo a través de los equipos portátiles de ecografía. La gran versatilidad de estas máquinas de ultrasonidos permitirá ampliar el número de técnicas anestésicas guiadas por ecografía.<sup>54</sup>

## Bibliografía

1. Brown,DL. What we need to advance regional anesthesia. Highlights in regional anesthesia and pain therapy. VIII Annual ESRA Congress,Istanbul 1999,19-21.
2. Koscielniak-Nielsen. Multiple injections in axillary block: Where and How Many?. Reg Anesth Pain Med 2006;31(3):192-201.
3. Otaki C, Hayashi H, Amano M. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus: an alternative technique to anatomical landmark-guided approaches. Reg Anesth Pain Med 2000;25(6):600-4.
4. Marhofer P, Willschke H, Greher M, Kapral S. New perspectives in regional anesthesia: the use of ultrasound- past, present, and future. Can J Anesth 2005;52(6): R1-R5.
5. Chan V. Nerve localitation – seek but no easy to find? Reg Anesth Pain Med 2002; 27(3):261-7.
6. Awad I.T, Chan V. Ultrasound imaging of the peripheral nerves: a need for a new trend. Reg Anesth Pain Med 2005;30(4):321-3.
7. Denny N H, Harrops-Griffiths. Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anesthesia. Br J Anaesth 2005;94(1):1-3.
8. Peterson M K, Millar F A, Sheppard DG. Ultrasound-guided nerve blocks. Br J Anaesth 2002;88(5):621-4.
9. Hatfield A, Bodenham A. Ultrasound: an emerging role in anesthesia and intensive care. Br J Anesth 1999;83(5):789-800.
10. Gray A. Ultrasound-guided regional anesthesia. Anesthesiology 2006;104(2):368-73.
11. NICE National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. Technology Appraisal Guidance n° 49, sept 2002. <http://www.nice.org.uk>
12. Hopkins PM. Ultrasound guidance as a gold standard in regional anaesthesia. Br J Anaesth 2007; 98 (3): 299-301.
13. Gürkan Y, Acar S, Solak M, Toker K. Comparison of nerve stimulation vs ultrasound-guided lateral sagittal infraclavicular block. Acta Anaesthesiol Scand 2008;52(6):851-55.
14. Koscielniak-Nielsen. Ultrasound-guided peripheral nerve blocks: What are the benefits? Acta Anaesthesiol Scand 2008; 52(6):727-37.
15. Blocs S, Garnier T, Komly B, Leclerc P, Mercadal L, Morel B, Dhonneur G. Ultrasound-guided infraclavicular block: a preliminary study of feasibility. Ann Fr Anesth Reanim 2007; 26(7-8):627-32.
16. Sauter A, Smith HJ, Stubhaug A, Dogson M, Klaastad O. Use of Magnetic Resonance Imaging to define the anatomical location closest to all three cords of the infraclavicular brachial plexus. Reg Anesth Pain Med 2006;103(6):1574-6.
17. Borgeat A, EkatomamisG, Dumont C. An evaluation of the infraclavicular block via a modified approach of the Raj technique. Anesth Analg 2001;93 :436-41.
18. Desroches J. The infraclavicular brachial plexus block by the coracoid approach is clinically effective: an observational study of 150 patients. Can J Anesth 2003; 50: 253-7.

19. Bloc S, Garnier T, Komly B, Lecler P et al. Single- stimulation, low volume infraclavicular plexus block: Influence of the evoked distal motor response on success rate. *Reg Anesth Pain Med* 2006;31: 433-437.
20. Lecamwasam H, Mayfield J, Rosow L, et al. Stimulation of the posterior cord predicts successful infraclavicular block. *Anesth Analg* 2006;102:1564-1568.
21. Bloc S, Garnier T, Komly B, 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):130-35.
22. Porter JM, McCartney CJ, Chan VW. Needle placement and injection posterior to the axillary artery may predict successful infraclavicular brachial plexus block: a report of three cases. *Can J Anaesth*. 2005 Jan; 52(1):69-73.
23. Dhir S, Ganapathy S. Use of ultrasound guidance and contrast enhancement: a study of continuous infraclavicular brachial plexus approach. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008;52(3):338-42.
24. Slater Me, Williams SR, Harris P, Brutus P, Ruel M, Girard F, Boudreault D. *Reg Anesth Pain Med*. 2007;32(4):296-302.
25. Bazy L. Le block sous claviculaire. In: Pauchet V, Sourdou P, Laboure J, eds. *L'anesthésie régionale*. Paris:G Doin and Cie;1917:2225.
26. Raj PP, Montgomery SJ, Nettles D, Jenkins MT. Infraclavicular brachial plexus block: A new approach. *Anesth Analg* 1973;52:897-904.
27. Winnie AP. Infraclavicular brachial plexus block. A new approach. Guest discussion. *Anesth Analg* 1973; 52:903-4.
28. Whiffler K. Coracoid block: A safe and easy technique. *Br J Anaesth*. 1981;53:845-8.
29. Kilka HG, Geiger P, Mehrlkens HH. Infraclavicular vertical brachial plexus blockade: A new method for anesthesia of the upper extremity. An anatomical and clinical study. *Anaesthesist* 1995;44:339-344.
30. Kapral S, Jandrasist O, Aram L, Weinstabl C, Mayer N. Lateral infraclavicular block: A new technique for regional anesthesia of brachial plexus. *Anesthesiology* 1996; 85 (Suppl.3A):A738.
31. Harrop-Griffiths W, Denny N. Eponymity and the Age of Ultrasound: How should new blocks be introduced into clinical practice?. *Reg Anesth Pain Med* 2006;31(6):492-95.
32. Greher M, Retzl G, Niel P, Kamolz L, Marhofer P, Kapral S. Ultrasonographic assessment of topographic anatomy in volunteers suggests a modification of the infraclavicular vertical brachial plexus block. *Br J Anaesth* 2002;88(5):632-6.
33. Ortega A, Rouco R, de Diego P, Argüeso MJ. Ultrasound- guided needle insertion for interescalene brachial plexus block using a 3cm linear transducer (7-15 MHz). *Reg Anesth Pain Med* 2005;30(supl 1):63.
34. Bigeleisen P, Wilson M. A comparison of the two techniques for ultrasound guided infraclavicular block. *Br J Anaesth* 2006;96(4):502-7.
35. Sandhu N.S. Ultrasound Imaging of Brachial Plexus. *Anesthesiology* 2004;100(5): 1325-6.
36. Perlas A, Chan VW. Ultrasound Imaging of Brachial Plexus: In Reply. *Anesthesiology* 2004;100(5):1326-7.
37. Perlas A, Chan VW, Simons M. Brachial Plexus examination and localization using and electrical stimulation. *Anesthesiology* 2003;99(2):429-35.
38. Sandhu NS, Capan LM. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth* 2002;89(2):254-9.
39. Arcand G, Williams S, Chouinard P, Boudreault D, Harris P, Ruel M, et al. Ultrasound-guided infraclavicular versus supraclavicular block. *Anesth Analg* 2005;101(6):886-90.
40. Deleuze A, Gentili ME, Marret E, et al. A comparison of a single-stimulation lateral infraclavicular plexus block with a triple-stimulation axillary block. *Reg Anesth Pain Med* 2003;28:89-94.
41. Rodriguez J, Bárcena M, Tabeada-Muñiz M, Lagunilla J, Alvarez J. A comparison of single versus multiple injections on the extent of anesthesia with coracoid infraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg* 2004;99(4):1225-30.

42. Sandhu NS, Manne JS, Medabalmi PK, Capan LM. Sonographically guided infraclavicular brachial plexos block in adults: a retrospective análisis of 1146 cases. *J Ultrasound Med.* 2006 Dec;25(12):1555-61.
43. Minville V, Asehnoune K, Chassery C. et al. Resident versus staff anaesthesiologist performance: coracoid approach to infraclavicular brachial plexus block using double-stimulation technique. *Reg Anesth Pain Med* 2005, 30:233-37.
44. Navparkash S, Sandhu M.S, Babak M eta al. Simultaneous bilateral infraclavicular brachial plexos blocas with low-dose lidocaine using ultrasound guidance. *Anesthesiology* 2006;104:199-201.
45. Sandhu NS, Bahniwal CS, Capan LM: Feasibility of infraclavicuflar block with reduced volume of lidocaine using ultrasonographic guidance. *J Ultrasound Med* 2006;25.
46. Dingemans E, Williams S, Arcand P, Chouinard P, Harris P, Ruel M, Girad F. Neurostimulation in ultrasound-guided infraclavicular block: a prospective randomized trial. *Anesth Analg* 2007;104(5):1275-80.
47. Hebbard P, Royse C. Ultrasound guided approach to the infraclavicular brachial plexus. *Anaesthesia* 2007; 62(5)539.
48. Nicholson RA, Crofton M. Training phantom for ultrasound guided biopsy. *Br J Radiol* 1997;70( ):192-4.
49. Sites BD, Gallagher JD, Cravero J, Lundberg j, Blike G. The learning curve associated with a simulated ultrasound-guided interventional task by inexperienced anesthesia residents. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29(6):544-8.
50. Bodenham A.R. Ultrasound imaging by anaesthetists: training and accreditation issues. *Br J Anaesth* 2006; 96(4): 414-7.
51. Horlocker T, Wedel D. Ultrasound – guided regional anesthesia: In Search of the holy grail. *Anesth Analg* 2007;104(5);1009-11.
52. Lundberg j, Blike G. The learning curve associated with a simulated ultrasound-guided interventional task by inexperienced anesthesia residents. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29(6):544-8.
53. Marhofer P, Chan V. Ultrasound-guided regional anesthesia: Current concepts and future trends. *Anesth Analg* 2007;104(5);1265-1269.
54. Ortega A, De Diego P, Del Olmo C, Maroto E, Rouco R. Ecografía portátil en anestesia regional: bloqueos del plexo braquial. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2008; 55(5):294-303.



# ASEPEYO

MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO  
Y ENFERMEDADES PROFESIONALES  
DE LA SEGURIDAD SOCIAL N° 151

Urgencias 24 h

**900 151 000**

Servicio de Atención  
al Usuario

**902 151 002**

[www.asepeyo.es](http://www.asepeyo.es)