



## Bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para cirugía de húmero proximal

Dra. Montserrat Quiñones-Alba\*

\* Médico residente de segundo año. Hospital de Traumatología «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».

### INTRODUCCIÓN

Dentro de las técnicas anestésicas más útiles tanto para el manejo anestésico como para el control del dolor postquirúrgico en el contexto de la analgesia multimodal, se encuentra el uso de anestesia regional, que tuvo sus primeras aplicaciones a mediados del siglo XIX, cuando en 1884, William Halsted y Richard Hall realizaron ensayos al inyectar 4% de solución de cocaína en el plexo braquial y el nervio tibial realizando así bloqueos nerviosos y anestesia troncular para procedimientos de extremidades superiores e inferiores<sup>(1)</sup>. En la actualidad, la técnica de identificación de estructuras anatómicas y el uso de la tecnología han llevado a la anestesia regional a tener un avance significativo, desde sus inicios al ser guiado por parestesia. En 1780, Luigi Galvani demostró por primera vez la localización de nervios por electricidad al aplicar estímulos eléctricos en ancas de rana para obtener contracción muscular<sup>(2)</sup>, y hasta la actualidad con el uso del ultrasonido, el cual tuvo su inicio. En 1978, cuando La Grange reporta su uso para facilitar el bloqueo supraclavicular, utilizando el modo Doppler para localizar la arteria subclavia y de esta manera identificar el sitio de punción<sup>(3)</sup>. Aplicado a la anestesia para cirugía de húmero proximal, ofrece el beneficio de reducir efectos sistémicos de fármacos, evitar la manipulación de la vía aérea, mejorar la función respiratoria postoperatoria, reducir días de estancia hospitalaria, así como el uso de insumos y de igual manera el efecto analgésico postquirúrgico propio de la anestesia regional. Debido a la juventud de la anestesia regional guiada con ultrasonidos, existen pocos estudios controlados que comparan los abordajes tradicionales con neuroestimulación con los abordajes guiados por ultrasonidos; sin embargo, estos estudios comienzan a encontrar grandes ventajas con respecto a la estimulación,

tales como mayor incidencia de éxito en el bloqueo, menor cantidad de anestésico local precisada para su realización o menor tiempo de latencia del bloqueo<sup>(4)</sup>.

### Anatomía del plexo braquial

El plexo braquial está formado por raíces nerviosas anteriores de C5, C6, C7, C8 y T1, con una porción supraclavicular y una infraclavicular, dividiéndose desde su salida a través de los agujeros intervertebrales en troncos: superior formado por las ramas de C5-C6, medio (C7) e inferior (C8-T1), transcurren con relación a los músculos interescalénicos, la vena yugular externa y la arteria carótida externa, hasta su paso bajo la clavícula, en donde se bifurcan en una división anterior y otra posterior para así formar tres cordones. Las divisiones anteriores del tronco superior y medio se unen para formar el cordón lateral situado lateral a la arteria axilar, la división anterior del tronco inferior forma el cordón medial que se sitúa en el borde medial de la arteria axilar, y las divisiones posteriores de los tres troncos superior, medio e inferior, forman el cordón posterior que discurre en relación posterior a la arteria axilar<sup>(4)</sup>. Hasta dar sus ramas terminales divididas a su vez en ramas supraclaviculares e infraclaviculares (Cuadro I). Las ramas nerviosas que intervienen en la inervación del tercio proximal del humero son el nervio intercostobraquial, nervio mediano, nervios subescapulares y el nervio axilar principalmente.

### Indicaciones

Dentro de los abordajes útiles para bloqueo sensitivo y motor del tercio proximal del miembro superior están el abordaje interescalénico. Por lo que sus indicaciones estarán encaminadas a la anestesia en cirugía realizada en este territorio y la analgesia para cirugía de hombro y húmero proximal. Con

**Cuadro I.**

Ramas supraclaviculares	Ramas infraclaviculares
Nervio dorsal escapular • Nervio supraescapular • Nervio subclavio • Nervio torácico largo • Nervio para el músculo escaleno	• Nervios torácicos anteriores • Nervios subescapulares • Nervio toracodorsal • Nervio axilar • Nervio musculocutáneo y su continuación como nervio cutáneo lateral antebracial • Nervio cutáneo medial antebracial • Nervio cutáneo medial braquial • Nervio mediano • Nervio cubital • Nervio radial

este abordaje se bloquean los troncos superior y medio; sin embargo, el bloqueo del tronco inferior (C8-T1) suele ser incompleto<sup>(5)</sup>.

## TÉCNICA DE BLOQUEO INTERESCALÉNICO GUIADO POR ULTRASONIDO

### Sonoanatomía

En el surco interescalénico, las raíces del plexo braquial se unen para dar lugar a los troncos superior, medio e inferior, en este sitio el plexo braquial se sitúa a una distancia aproximada de la piel de aproximadamente 1 cm, para su exploración es recomendable utilizar transductores de alta frecuencia (10-15 MHz) y baja penetración (3-4 cm), se describen tres abordajes sonográficos para la localización del bloqueo interescalénico: dos transversales y uno longitudinal<sup>(4)</sup>.

#### Abordaje transversal clásico

Se coloca al paciente en decúbito supino con la cabeza rotada levemente hacia el lado contralateral al bloqueo, aquí se coloca la sonda situándola en sentido transversal, en la línea media del cuello, comenzando a la altura del cartílago cricoides y angulado caudalmente con el objetivo de obtener un corte transversal a la dirección del plexo; a este plano de exploración se le denomina plano axial oblicuo<sup>(4)</sup>.

#### Plano axial oblicuo

- **Zona superficial:** situada en el área superior de la pantalla del ecógrafo, esta zona está ocupada principalmente por estructuras musculares, la mayor parte de ellas y una superficial es el músculo esternocleidomastoideo y bajo éste aparecen dos grupos musculares de menor tamaño, el más localizado internamente es el músculo esternotiroideo y lateral esternohioideo.

- **Zona media:** ubicada bajo el músculo esternohioideo, medialmente se sitúa la luz traqueal y cartílago cricoides; lateralmente se observa el lóbulo tiroideo, junto a éste la arteria carótida, y la más externa y triangular, fácilmente colapsable al aplicar presión con el transductor es la vena yugular interna.
- **Zona profunda:** situada en el área inferior del ecógrafo, el límite de esta zona es la apófisis transversa de C6, se observa la luz traqueal y el esófago, lateralmente al esófago se encuentra el ganglio estrellado.

#### Plano de exploración interescalénico

- **Zona superficial:** ocupada por el borde externo del músculo esternocleidomastoideo, aparece como una estructura triangular con su vértice apuntando lateralmente.
- **Zona media:** situada bajo el músculo esternocleidomastoideo, en este plano se aprecian el escaleno anterior situado medialmente y el escaleno medio situado lateralmente; entre ambos músculos está el surco interescalénico, donde localizaremos las raíces del plexo braquial, aparecen como imágenes ovaladas o redondeadas, hipoeocoicas (oscuras en la imagen) con el borde hiperecoico (blanco) y frecuentemente con un punteado en su interior, que corresponde a las fibras nerviosas individuales.
- **Zona inferior:** situada bajo los escalenos, en la imagen se puede ver de medial a lateral el músculo largo del cuello bajo el escaleno anterior, lateralmente la arteria vertebral.

#### Abordaje transversal alternativo

Barrido en sentido caudocraneal el paciente en la misma posición, se sitúa el transductor en la fosa supraclavicular, posterior a la clavícula se angula en sentido caudal hasta encontrar la arteria subclavia. La arteria subclavia descansa sobre la primera costilla que aparece como línea hiperecoica dejando una sombra acústica, lateralmente está el escaleno

medio, medialmente a la arteria el escaleno anterior y se localiza el plexo braquial a nivel supraclavicular como forma arracimada rodeado de una vaina hiperecoica.

### Abordaje sagital

Es el más difícil, él y el transductor se colocan en sentido longitudinal tras el músculo esternocleidomastoideo, aquí se ven tres zonas.

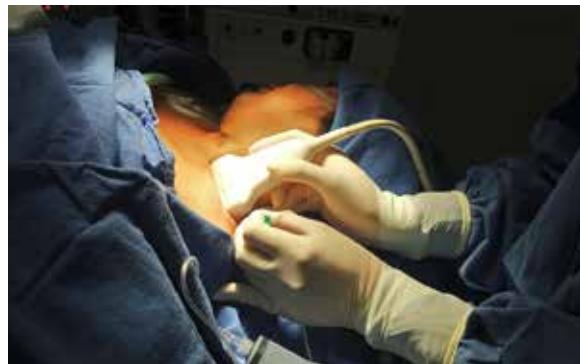
- **Zona superficial:** se observan el músculo esternocleidomastoideo y, bajo éste, el escaleno anterior.
- **Zona media:** se observan las raíces del plexo braquial rodeadas por las apófisis transversas vertebrales.
- **Zona profunda:** localizada en la parte inferior de la pantalla, se observa la arteria cervical profunda y es la marca anatómica entre las raíces C7 y C8 por debajo.

### Consideraciones

Al realizar una técnica sobre el hombro se deben asegurar el tronco axilar, el radial y el bloqueo por extensión de la zona inferior del plexo cervical, raíces C3 y C4, nervio supraclavicular, raíces C5 C6 y nervio supraescapular. Si se requiere brazo o antebrazo, se debe asegurar el tronco inferior, el nervio cubital cutáneo anterior y cutáneo antebraquial y el intercostobraquial.

**Cuadro II.**

Anestésicos locales	Dosis máxima (mg/mL)	Dosis máxima con epinefrina (mg/mL)
Lidocaína	5	7
Bupivacaína	3	4
Ropivacaína	3	4



**Figura 1.** Escaneo del plexo braquial vía supraclavicular.

### Anestésico local

La elección del anestésico local debe ser en función de la duración de la cirugía y la analgesia postoperatoria que se desea obtener<sup>(5)</sup>, se recomienda un rango de volumen de 20 a 40 mL, tomando como consideración aquellos pacientes en los que es potencialmente perjudicial el bloqueo del nervio frénico (pacientes obesos y con compromiso de la función respiratoria). Las dosis anestésicas recomendadas se señalan en el cuadro II.

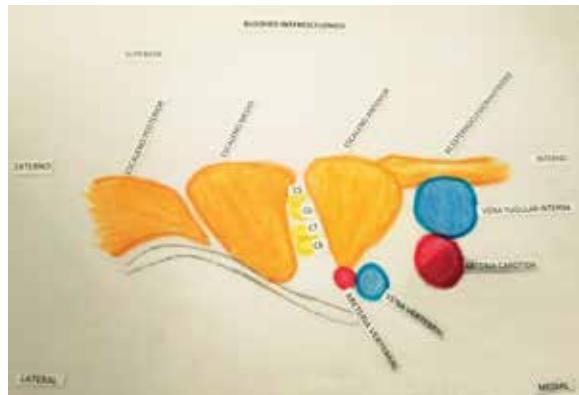
Una consideración muy importante es la calidad de imagen que nos otorga el equipo de ultrasonido con el que trabajamos. La imagen depende de la resolución de la pantalla, así como de la habilidad técnica del explorador. Se prefiere el uso de ultrasonidos lineales con Doppler para la correcta identificación de vasos sanguíneos como referentes para la localización



**Figura 2.** Escaneo con ultrasonido Doppler en abordaje de plexo braquial vía interescalénica.



**Figura 3.** Escaneo del abordaje interescalénico del plexo braquial.

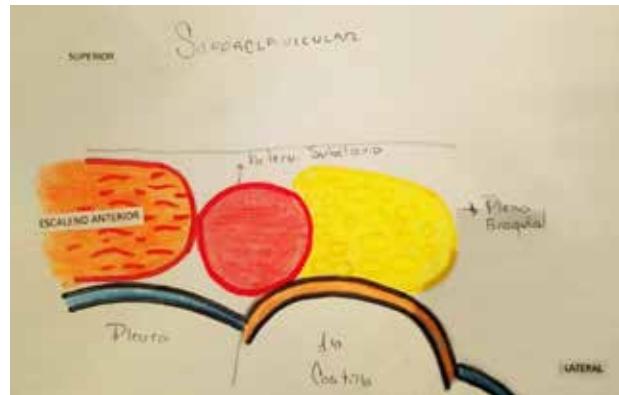


**Figura 4.** Esquema representativo del abordaje interescalénico del plexo braquial.

de nervios y plexos. En nuestro hospital utilizamos el modelo SonoScape que se muestra en las imágenes.

### Complicaciones

Toxicidad sistémica, síncope vasovagal por el reflejo de Bezold-Jarisch (hipotensión, bradicardia y posible apnea, ocurre por



**Figura 5.** Esquema del abordaje supraclavicular del plexo braquial.

bloqueo simpático cervical y dificultad para el retorno venoso por la posición sedente, puede aparecer a los 30-60 min del bloqueo. Parálisis del nervio frénico ipsilateral por difusión del anestésico por encima de C6, disfonía: por bloqueo del nervio laríngeo superior. Síndrome de Horner por afectación del ganglio estrellado (ptosis, miosis, enoftalmos, anhidrosis), neuromotorax en raras ocasiones, disfunción neurológica transitoria.

### REFERENCIAS

- Mian A, et al. Brachial plexus anesthesia: a review of the relevant anatomy, complications, and anatomical variations. Clin Anat. 2014;27:1.
- Dra. vallejo
- Dzul-Martín CM, et al. Actualidades en el bloqueo de plexo braquial. Rev Mex Anest. 2016;39.
- Muñoz-Martínez M, Mozo-Herrera G, Ortega-Romero A, Alonso-Hernández P. Anestesia regional con ecografía. Editorial Madrir: Ergon. 2007. pp. 40-60.
- Carrillo-Córdova JR, et al. Anestesia regional de miembro superior en cirugía plástica reconstructiva. Rev Mex Anestesiol. 2017;40.
- Nowakowski P, Bieroł A. Ultrasound-guided brachial plexus block. Part 1-basic sonoanatomy. Anaesthesiol Intensive Ther. 2015;47:409-416.
- Grape S, et al. Retroclavicular versus supraclavicular brachial plexus blocks. Br J Anaesth. 2019.
- Bravo D, et al. A multicenter, randomized comparison between 2, 5, and 8 mg of perineural dexamethasone for ultrasound-guided infraclavicular block. Reg Anesth Pain Med. 2019;44.
- Brenner D, et al. Efficacy of axillary versus infraclavicular brachial plexus block in preventing tourniquet pain. Eur J Anaesthesiol. 2019;36:48-54.
- Retterer, et al. Incidence of sub-perineural injection using a targeted intracluster supraclavicular ultrasound-guided approach in cadavers. Br J Anaesth. 2019.