

## Anestesia regional de miembro superior en cirugía plástica reconstructiva

Dr. Jorge Raúl Carrillo-Córdova,\* Dra. Sandra Ruiz-Beltrán,\*\* Dra. Hazel Bracho-Olvera,\*\*\*  
Dr. Yusef Jiménez-Murat,+ Acad. Dr. Raúl Carrillo-Esper,++  
Cap. Nav. Juan Alberto Díaz Ponce-Medrano,+++ Dr. Luis Daniel Carrillo-Córdova§

- \* Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital General «Dr. Manuel Gea González».
- \*\* Servicio de Anestesiología. Hospital General «Dr. Manuel Gea González».
- \*\*\* Médico General. Universidad La Salle.
- + Jefe Clínica de Mano. Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital General «Dr. Manuel Gea González».
- ++ Jefe de la Unidad de Agudos. CENIAQ. Instituto Nacional de Rehabilitación. Profesor de la Escuela Médico Naval.
- +++ Director de la Escuela Médico Naval.
- § Residente de Urología. Hospital General de México Eduardo Liceaga.

### Solicitud de sobretiros:

Dr. Jorge Raúl Carrillo-Córdova  
Calle Peña Pobre Núm. 28,  
Colonia Toriello Guerra. Del. Tlalpan. 14050.  
Tel: 55 4388 7237  
E-mail: dr.carrillo.plastica@gmail.com

Recibido para publicación: 21-08-2016

Aceptado para publicación: 16-12-2016

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/rma>

### RESUMEN

**Introducción:** Múltiples procedimientos en cirugía plástica y reconstructiva son realizados en la extremidad superior. La mayoría de estos procedimientos están relacionados con trauma, tumores y malformaciones congénitas. Estos procedimientos requieren en la mayoría de los casos un procedimiento analgésico regional, esta técnica anestésica es ideal para tratamiento de ciertas patologías de la extremidad superior. Dentro de sus ventajas reduce el tiempo de recuperación postoperatoria, mejora la analgesia postoperatoria, disminuye la estancia hospitalaria y baja los costos de atención. La analgesia regional de la extremidad superior puede dividirse en bloqueos por arriba del codo y bloqueos por debajo del mismo. Este procedimiento anestésico requiere de un anestesiólogo experimentado, un paciente cooperador y en algunos casos un ultrasonido. **Conclusiones:** La analgesia regional es una excelente opción anestésica en el tratamiento de patologías del brazo y mano. La cirugía plástica y reconstructiva se beneficia de esta técnica anestésica permitiendo una mejor recuperación y una alta satisfacción de los pacientes.

**Palabras clave:** Bloqueo regional, cirugía de mano, analgesia regional.

### SUMMARY

**Introduction:** Regional anesthesia of the upper limb is a common procedure with considerable advantages in treating patients with arm and hand pathologies. Most of them present as trauma, congenital abnormalities and benign and malignant tumors. Some of its advantages are less postoperative pain; faster recovery and less hospital stay days. Some of the minimum requirements of this technique includes an experienced anesthesiologist, a cooperative patient and in some cases, ultrasound to guide the block. **Conclusions:** Regional anesthesia of the upper limb is an excellent therapeutic option when treating arm and hand pathologies. Both anesthesiologists and plastic and reconstructive surgeons benefit from its use achieving a better recovery and satisfaction of the patients.

**Key words:** Regional anesthesia, hand surgery, regional block.

## INTRODUCCIÓN

Múltiples procedimientos en cirugía plástica y reconstructiva de la extremidad superior pueden llevarse a cabo bajo anestesia regional. La baja morbilidad, la disminución de insumos relacionados con la anestesia general y la rápida recuperación hacen a la anestesia regional en la extremidad superior (ARES) una excelente opción anestésica en el ámbito de la cirugía plástica<sup>(1)</sup>. El objetivo de este trabajo es reportar las ventajas, indicaciones, contraindicaciones y técnicas de los bloqueos regionales más utilizados en cirugía de extremidad superior.

## VENTAJAS DE LA ARES

Ya sea en uso aislado o en combinación con sedación o anestesia general, la ARES. Las más comunes son<sup>(1)</sup>:

- Menor manipulación cervical y de la vía aérea.
- Mejor función respiratoria postoperatoria.
- Menor confusión, náusea y estrés postoperatorio.
- Disminución de episodios de trombosis venosa profunda.
- Mejoría en la comunicación con el paciente.
- Menores costos.
- Menor tiempo de ocupación intrahospitalaria.

Están descritas las indicaciones y contraindicaciones del uso de anestesia regional de la extremidad superior<sup>(1,2)</sup>.

La decisión de utilizar ARES depende de múltiples factores:

1. La salud general del paciente.
2. Actitud del paciente.
3. Nivel de confianza del anestesiólogo y el cirujano.
4. El tipo de procedimiento que se llevará a cabo.

Contraindicaciones relativas, las cuales son:

1. Pacientes poco cooperadores.
2. Trastornos en la coagulación.
3. Toxicidad del anestésico local.
4. Neuropatía periférica (parálisis del nervio frénico contralateral).
5. Inexperiencia del anestesiólogo.
6. Infección en el sitio quirúrgico.

## RIESGOS DE LA ARES

Aunque son bajos, este procedimiento está asociado con algunas complicaciones. Las más frecuentes son<sup>(2)</sup>:

- Lesión directa al nervio: esto se debe a una lesión inadvertida neural provocada por la aguja al momento de la infiltración, un hematoma compresivo, el líquido de infiltración o al momento de retirar el catéter. Dependiendo

la localización del bloqueo esta complicación se presenta desde un 0.03% (bloqueo clavicular) hasta un 3% (bloqueo interescalénico).

- Neumotórax: debido a la estrecha relación de las estructuras nerviosas a la región pleural sobre todo en la región del plexo braquial.
- Riesgos asociados a la inyección intravascular de medicamentos: las dosis administradas de manera intravascular deben ser calculadas dependiendo el tipo de medicamento y las características del paciente. Altas dosis administradas de manera intravascular se asocian a toxicidad sistémica con repercusión a sistema nervioso central (convulsiones) y cardiovascular (arritmias). Las dosis máximas de los medicamentos más utilizados se muestran en el cuadro I.

## PREPARACIÓN DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A ARES

A continuación se muestra una lista de factores que deben de revisarse antes de realizar un procedimiento de anestesia regional en los pacientes.

1. Se debe de contar con personal que tenga conocimiento y entrenamiento en anestesia regional.
2. Obtener hoja de consentimiento informado.
3. Tener a la mano dispositivos para iniciar reanimación cardiopulmonar en caso de ser necesario (laringoscopio, oxímetro, carro de paro, etc.).
4. Colocar monitor que cuente por lo menos con parámetros mínimos (saturación, electrocardiograma y presión arterial).
5. Tener el equipo de bloqueo listo.
6. Confirmar si el ultrasonido funciona (en caso de utilizarlo).
7. Confirmar antes de comenzar el sitio de la punción (lado correcto, sitio correcto, paciente correcto).

## PROCEDIMIENTOS REALIZADOS EN ARES

Para poder realizar un resumen más organizado, los bloqueos en la extremidad superior se pueden dividir en: bloqueos por

**Cuadro I.** Se muestra la dosis máxima de anestésicos locales más utilizados en la ARES.

Anestésicos locales	Dosis máxima (mg/kg)	Dosis máxima con adrenalina (mg/kg)
Lignocaína	3	7
Bupivacaína	2	2.5
Ropivacaína	3	4
Prilocaína	6	9
Lidocaína	4.5	7

arriba del codo y bloqueos por debajo del codo. Aquéllos por arriba del codo son: bloqueo interescalénico, supraclavicular y axilar. Los bloqueos realizados por debajo del codo son: bloqueo del nervio cubital, bloqueo del nervio mediano, bloqueo del nervio radial superficial y bloqueo digital. A continuación se detallan las indicaciones, anatomía regional y técnica de bloqueo de cada uno de ellos.

## BLOQUEO POR ARRIBA DEL CODO

### Interescalénico

El uso más común para el bloqueo interescalénico es la cirugía de hombro. Con este abordaje se bloquean los troncos superior y medio, sin embargo, el bloqueo del tronco inferior (C8-T1) suele ser incompleto. Por lo tanto para cirugía de mano y antebrazo se recomienda la complementación con otros bloqueos tronculares<sup>(3)</sup>.

#### Anatomía regional

Los puntos de referencia que deben identificarse son: los músculos escalenos anterior y medial y la arteria subclavia.

El plexo braquial está formado por C5-T1 aunque puede llegar a incluir desde C4-T2.

Posterior a la salida por los agujeros de conjunción avanzan en dirección anterior, lateral e inferior para situarse entre los músculos escalenos anterior y medio. El músculo escaleno anterior se sitúa en dirección caudal y externa para insertarse en el tubérculo del músculo escaleno de la primera costilla por detrás de la arteria subclavia, que discurre entre ambos escalenos. La aponeurosis prevertebral envuelve ambos músculos y se fusiona para revestir al plexo braquial en una vaina aponeurótica. El plexo braquial inicialmente se divide en los troncos: superior (C5-C6), medio (C7) e inferior (C8-T1). Durante su trayecto, entre los músculos escalenos anterior y medio, se sitúa por encima y por detrás de la segunda y tercera porciones de la arteria subclavia.

La pleura se encuentra anteromedial al tronco inferior, inmediatamente posterior a la primera costilla.

#### Técnica de bloqueo

##### *Técnica tradicional*

Se debe identificar las estructuras superficiales, cartílago cricoides y músculo esternocleidomastoideo.

Se coloca al paciente con el cuello en posición neutral y la cabeza ligeramente inclinada al lado contrario de donde se realizará el bloqueo con el médico del lado del hombro a bloquear. La mano del mismo lado se coloca sobre el abdomen del paciente. Se puede pedir al paciente que eleve lige-

ramente la cabeza para que sobresalga la silueta del músculo esternocleidomastoideo, identificando su borde lateral. Otra maniobra para facilitar la palpación del músculo escaleno anterior es pedir al paciente que inhale profundo mientras se palpa el cuello; los escalenos se contraerán antes que el esternocleidomastoideo.

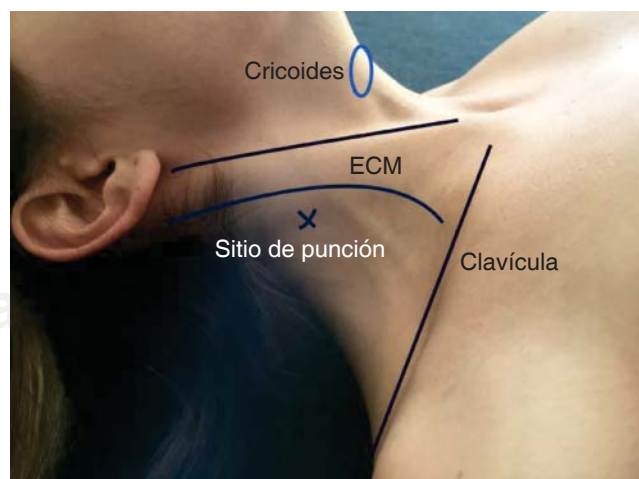
Previo limpieza de la zona se colocan campos estériles, dejando expuesto el cuello. A la altura del cartílago cricoides (o a la mitad entre la línea imaginaria del proceso mastoideo a la mitad de la clavícula) trazamos una línea horizontal donde con los dedos se identifica la ranura interescalénica entre el músculo esternocleidomastoideo y el escaleno anterior.

En el paciente despierto es necesario infiltrar con anestésico local la zona de punción. Una vez identificada se presiona suavemente y se inserta la aguja en dirección ligeramente caudal y posterior. Lo anterior se puede ver en la figura 1.

Se profundiza la aguja de 1-2 cm hasta encontrar una parestesia o respuesta del neuroestimulador. Si lo que se observa es la contracción del diafragma se está estimulando el nervio frénico y la aguja se localiza demasiado anterior; para localizar el plexo se debe redirigir en dirección posterior. Se administran de 10-30 mL de solución de anestésico local; para cirugía de hombro se administran de 25-35 mL. Administrar 40 o más mililitros se asocia a bloqueo cervical y del plexo braquial completos<sup>(4)</sup>.

#### *Técnica con ultrasonido*

Para este abordaje se identifica el triángulo posterior del cuello, delimitado por el borde posterior del esternocleidomastoideo, el trapecio y la clavícula, generalmente a la altura de C6-C7. El plexo braquial se observa como un conjunto de



**Figura 1.** Músculo esternocleidomastoideo ECM.

nódulos hipoeoicos localizados entre el escaleno anterior y medio debajo de la fascia prevertebral.

La posición puede ser la misma que el bloqueo tradicional con el paciente en supinación más una ligera inclinación de la cabeza al lado contrario de donde se aplicará el bloqueo, aunque ya que la aguja se introducirá de manera más posterior se suele preferir la posición de decúbito lateral. Inicialmente se localiza el plexo a nivel supraventricular y se avanza de manera cefálica hasta llegar a la región interescalénica. Para disminuir el riesgo de bloqueo del nervio frénico se recomienda que el sitio de punción se encuentre de 1-2 cm por debajo del cartílago cricoides. Previo a la inserción se debe hacer un escaneo con Doppler color para identificar la arteria cervical transversa o escapular dorsal que suelen llegar a observarse en el sitio de punción. La aguja se inserta atravesando el músculo escaleno medial, se puede escuchar un «clic» al penetrar la fascia del músculo previo a alcanzar el espacio interescalénico, donde se deposita el anestésico local elegido. No existe un volumen estandarizado de cuánta solución anestésica administrar en este tipo de bloqueo, aunque se ha descrito el uso de 5 mL (con una menor incidencia de bloqueo de nervio frénico)<sup>(5)</sup>.

#### *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. En paciente ambulatorio se debe considerar el riesgo de bloqueo motor residual cuando se utilicen anestésicos locales de larga duración (ropivacaína, bupivacaína) y procurar utilizar concentraciones analgésicas. Se han descrito diferentes volúmenes para utilizar en el bloqueo interescalénico desde 15 hasta 40 mL.

#### Complicaciones

Inyección subaracnoidea y el bloqueo epidural pueden resultar si se profundiza la aguja a la hora de la punción; éste es un bloqueo generalmente superficial por lo que si se presiona con suficiente fuerza no se necesita introducir más de 1-1.5 cm desde la piel.

Lesión del dorsal escapular que se caracteriza por dolor sordo en el borde medio de la escápula, debilidad e hipotrofia del romboides y/o los músculos elevadores de la escápula.

Lesión del nervio frénico, en algunos estudios se ha reportado hasta 50-100% con una disminución de la función pulmonar de 25%, aunque la incidencia es mucho menor cuando se realiza la técnica guiada por ultrasonido<sup>(1,2)</sup>.

Lesión del laríngeo recurrente, puede provocar disfonía u obstrucción completa de la vía aérea en pacientes con antecedentes de lesión de cuerdas vocales.

Inyección intravascular (en especial en la arteria vertebral) y neumotórax también son algunas de las complicaciones que pueden llegar a presentarse. En el cuadro II se muestran las indicaciones, fallas y complicaciones del bloqueo a nivel del plexo braquial.

#### Extras

- Al ser una técnica de inyección única se debe dar latencia de aproximadamente 20-35 minutos.
- Conforme se avanza de manera caudal en el cuello por cada centímetro que se avanza desde el cricoides el frénico se separa 3 mm del plexo braquial.

**Cuadro II.** Indicaciones, fallas y complicaciones del bloqueo a nivel de plexo braquial.

Bloqueo	Indicación	Fallas	Complicaciones
Interescalénico	Anestesia del hombro hasta brazo	Tasa alta de falla en bloqueo nervio cubital	100% parálisis frénico ipsilateral Síndrome de Horner Infiltración en canal medular Infiltración arteria vertebral
Supraclavicular	Anestesia completa de la mitad del húmero a los dedos	Difícil de evaluar con ultrasonido Pleura se encuentra muy cerca	3-6% de neumotórax sin ultrasonido
Infraclavicular	Anestesia del codo a los dedos	Muy doloroso Requiere sedación (en ocasiones) Falla de bloqueo al nervio musculocutáneo	Lesión de vasos subclavios
Axilar	Anestesia del codo a los dedos	Paciente requiere abducir el brazo 90° El nervio musculocutáneo debe de bloquearse de manera individual	Lesión de vasos axilares



## Axilar

El bloqueo axilar es uno de los más utilizados por su fácil aplicación. Se recomienda para intervenciones quirúrgicas en el antebrazo y mano.

### Anatomía regional

A nivel de la primera costilla cada tronco del plexo braquial forma divisiones anteriores y posteriores, que avanzan por detrás del tercio medio de la clavícula para penetrar a la axila. Ya en la axila estas divisiones forman los cordones o fascículos lateral, posterior y medial (denominados así por su relación con la segunda porción de la arteria axilar)<sup>(8)</sup>.

En el borde externo del músculo pectoral menor, los tres fascículos se dividen en los nervios periféricos de la extremidad superior (Figura 2).

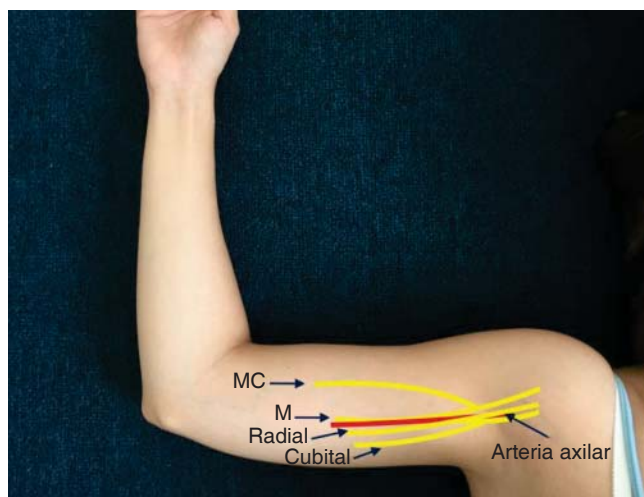
- Lateral → raíz lateral del nervio mediano y nervio musculocutáneo.
- Medial → raíz medial del nervio mediano y nervios cubital braquial cutáneo interno y accesorio del braquial cutáneo interno.
- Posterior → axilar y radial.

El nervio musculocutáneo abandona el fascículo la mayoría de las veces a nivel del borde lateral del pectoral mayor. También puede encontrarse por fuera del músculo coracobraquial y unido al nervio mediano en uno de cada cinco individuos<sup>(6)</sup>.

### Técnica de bloqueo

#### Técnica tradicional

Paciente en decúbito con el brazo en abducción 90 grados y flexión del antebrazo. Bajo técnica estéril se palpa la arteria axilar tratando de seguir su curso con dos dedos.



**Figura 2.** Nervio musculocutáneo MC, nervio mediano M.

La solución anestésica se inyecta rodeando la arteria de manera lateral, medial y posterior (10 mL por nervio a bloquear). En algunos casos se puede llegar a presentar una parestesia, lo cual sirve como confirmación de que se está inyectando la vaina nerviosa. Si no se presenta esta parestesia no se recomienda gastar tiempo en buscarla, ya que esto puede ser molesto para el paciente<sup>(10)</sup>. El nervio musculocutáneo se puede bloquear comprimiendo un poco más el sitio de punción e infiltrando en abanico tratando de identificar el músculo coracobraquial.

### Técnica transarterial

En esta técnica se perfora la arteria axilar y se administran en total 40-50 mL de solución anestésica. La mitad se infiltra posterior y la otra mitad anterior a la arteria. Esta técnica conlleva un riesgo alto de inyección intravascular por lo que no se recomienda como primera opción.

### Técnica con ultrasonido

Misma posición que la anterior. Bajo técnica estéril se coloca el transductor lineal transversal al eje axilar. El paquete vasculonervioso se logra observar a 1-2 cm de la piel. Se localiza la arteria axilar, la cual se observa hipoecoica y pulsátil, se verifica que sea difícil comprimirla para diferenciarla de la vena axilar.

Ya localizada la arteria los fascículos se observarán lateral (mediano), medial (cubital) y posterior (radial) a ésta. Éstos pueden observarse como imágenes redondas hiperecoicas o en panal de abeja. El nervio musculocutáneo generalmente se separa lateral a la arteria entre el bíceps y el músculo coracobraquial. Éste se observa hipoecoico, aplanado con un borde hiperecoico<sup>(7)</sup>. Se aspira para confirmar que la aguja no se encuentre intravascular; se infiltran los nervios periarteriales primero, observando la hidrodissección con el ultrasonido. Posteriormente se redirecciona la aguja y se infiltra el nervio musculocutáneo. Utilizando el ultrasonido se pueden infiltrar no más de 20 -25 mL de anestésico local para los cuatro nervios.

### Complicaciones

Aunque es un bloqueo relativamente seguro por su distancia de las estructuras neuroaxiales y el pulmón, puede presentarse toxicidad de anestésicos locales. También puede haber neuropatía postoperatoria aunque éste es un diagnóstico de exclusión y se deben considerar otras causas antes<sup>(9,10)</sup>.

### Extras

- En este abordaje no se alcanza a bloquear el nervio axilar, ya que éste se separa del fascículo posterior más proximal. Por lo tanto no se logrará anestesiarse el músculo deltoides.

- En la técnica con ultrasonido se debe evitar presionar al momento de la infiltración para evitar colapsar las venas, lo que facilitaría una inyección de anestésico local intravenoso.

### Supraclavicular

El bloqueo supraclavicular es el que mejor bloquea el plexo braquial para la mayoría de las porciones de la extremidad superior.

En pacientes obesos o ambulatorios puede no ser la mejor elección por el riesgo que existe de neumotórax.

#### Anatomía regional

Los tres troncos del plexo braquial pasan agrupados por arriba de la primera costilla. Corren en dirección cefálica y posterior respecto a la arteria subclavia. El paquete neurovascular discurre por debajo del tercio medio de la clavícula, la primera costilla pasa por debajo y actúa como un límite antes de tocar la pleura (Figura 3).

#### Técnica de bloqueo

##### Técnica tradicional

El paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza ligeramente dirigida al lado contrario del bloqueo. Para mejorar la exposición se puede colocar el brazo abducido, con la mano extendida.

Los puntos de referencia que se deben identificar son el punto medio de la clavícula, el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo y el vientre del escaleno anterior. A la altura del surco interescalénico a 1.5-2 cm por detrás del punto medio de la clavícula se debe poner una marca. En pacientes

delgados se puede palpar el pulso de la arteria subclavia para confirmar el sitio correcto. Previa asepsia y antisepsia se coloca un habón de anestésico local. Se introduce la aguja en el sitio marcado con dirección caudal, medial y posterior hasta que se obtiene una parestesia, respuesta motora. Si se topa con la primera costilla se redirige la aguja en dirección posteroexterna. Ya que se localiza el plexo braquial se aspira para comprobar que la aguja no se encuentra intravascular. Se administran 20-30 mL de anestésico local.

#### Técnica con ultrasonido

Se siguen las mismas marcas anatómicas y abordaje. La sonda se coloca en la fosa supraclavicular, con una inclinación de 90 grados y se desplaza por el borde clavicular hasta observar el flujo de la arteria subclavia de preferencia en modalidad Doppler color. La costilla y la pleura se marcan como dos líneas hiperecoicas debajo de la arteria. El plexo braquial se encuentra aproximadamente a 2 cm de profundidad. Al momento de insertar la aguja debe observar la punta de ésta durante todo el trayecto.

#### Complicaciones

La técnica tradicional no se recomienda en pacientes obesos. Aunque en un estudio retrospectivo de 2,020 bloqueos no se encontró aumento en el número de complicaciones en este tipo de pacientes<sup>(10)</sup>.

La prevalencia de neumotórax se encuentra entre 0.2-6.1% en la técnica tradicional y de 0.06% en la técnica guiada por ultrasonido. Sin embargo, parece estar asociado con la experiencia del médico que practica el bloqueo<sup>(11)</sup>. Otras complicaciones son bloqueo del nervio frénico, síndrome de Horner y neuropatía<sup>(12-15)</sup>.

### BLOQUEOS A NIVEL DEL CODO

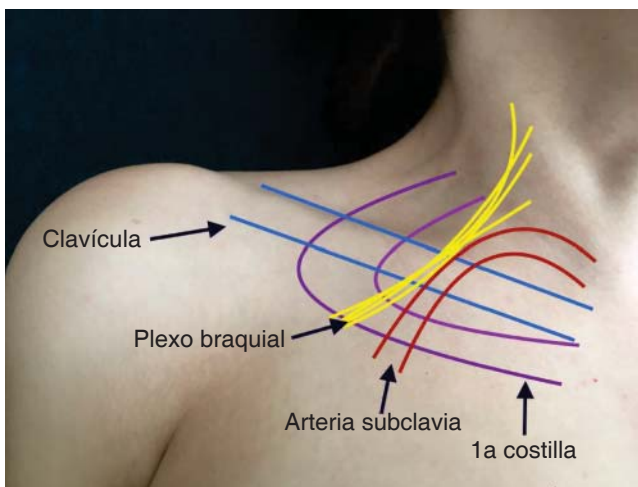
Los bloqueos a este nivel no son comúnmente utilizados, ya que la anatomía en este sitio es variable y requiere múltiples punciones debido a que es complicado visualizar estructuras por ultrasonido por la profundidad de las estructuras nerviosas. Esto genera malestar en el paciente y estrés en el médico. Por estas razones estos bloqueos no son frecuentemente empleados<sup>(16)</sup>.

### BLOQUEOS POR DEBAJO DEL CODO

#### Bloqueo a nivel de la muñeca

##### Anatomía regional

La sensibilidad de la mano depende de las terminaciones de los nervios radial, cubital y mediano. A nivel de la muñeca estos nervios se encuentran superficiales y permiten un fácil acceso para su bloqueo. La rama principal del nervio mediano



**Figura 3.** Consideraciones anatómicas de la relación del plexo braquial.

ingresa a la mano dentro del túnel del carpo rodeado de nueve estructuras tendinosas. Justo a su salida del túnel el nervio se divide y da una rama recurrente motora, encargada de la inervación de la musculatura tenar. Las ramas sensitivas inervan la región volar del primer, segundo, tercer y aspecto radial del cuarto dedo<sup>(16,17)</sup>.

El nervio cubital pasa a nivel de la muñeca por el canal de Guyon, está acompañado de la arteria cubital. Pasando el canal de Guyon, se bifurca en una rama motora y en una rama superficial sensitiva la cual inerva el aspecto cubital del cuarto dedo y la región volar del quinto.

La rama sensitiva del nervio radial se identifica en la región dorsal de la muñeca. Viaja debajo del músculo braquiorradial y se superficializa después del extensor radial del carpo<sup>(17)</sup>.

#### Técnicas del bloqueo

A continuación se escriben de manera breve las técnicas de bloqueo por debajo del codo más empleadas. Se puede ver los esquemas en la figura 4.



**Figura 4.** Técnica de bloqueo nervio mediano, a nivel del pliegue de la muñeca. Se identifica con flecha gris el tendón del músculo palmar mayor. La flecha negra es el tendón del músculo palmar menor.



**Figura 5.**

Se identifica de manera lateral el tendón del músculo cubital anterior. Justo a este nivel se logrará la estimulación del nervio cubital.

#### *Nervio mediano*

Se comienza la infiltración insertando una aguja 27 Gauge justo entre el tendón palmar menor y palmar mayor. Se inserta a 45° en la muñeca hasta que el paciente refiera ligeras parestesias en los dedos. Se retrae la aguja 2-3 mm y se infiltra 3-5 mL de anestésico.

#### *Nervio cubital*

Abordaje lateral: se realiza inserción de la aguja a 90° justo debajo del tendón del músculo cubital anterior y en la inserción distal del mismo en el proceso estiloides del cúbito (Figura 5). Se avanza la aguja 5-10 mm y se verifica que no se encuentre dentro de un vaso. Posteriormente se infiltra de 3-5 mL de anestésico.

#### *Abordaje anterior*

Se debe de identificar tendón del músculo cubital anterior y el pulso de la arteria radial, se inserta aguja 27 G a 45 grados en medio de estas dos estructuras, al sentir parestesias se retira aguja y se infiltran 3-5 mL de anestésico local.

#### *Nervio radial superficial*

La infiltración de este nervio requiere más cantidad de anestésico local, esto debido a la trayectoria del nervio, sus múltiples ramificaciones y su variabilidad anatómica.

Se debe pedir al paciente que realice una extensión de la muñeca, cuando lo haga el siguiente paso es la identificación del tendón del músculo primer extensor radial del carpo, justo a ese nivel en la apófisis estiloides del radio se inserta una aguja perpendicular a la piel y se infiltran 3-5 mL de anestésico local. La tabaquera anatómica permitirá identificar la delimitación del lugar donde debe infiltrarse el anestésico (Figura 6). Posteriormente la aguja se reorienta palmar y dorsal y se infiltran 3-5 mL más del anestésico.



**Figura 6.** La tabaquera anatómica es la estructura que nos permite la delimitación de la infiltración para el nervio radial superficial.

### **Bloqueo nervio digital**

Es uno de los procedimientos más utilizados en cirugía de mano. Se utiliza en lesiones de punta digital, se hace un anillo que rodee la base del dedo. El uso de anestésicos con epinefrina no está indicado, se debe de cuidar no generar isquemia considerable.

#### **Anatomía regional**

Los nervios digitales son terminaciones de los nervios mediano y cubital y se dividen en la palma distal en dos ramas terminales. Viajan junto con las arterias digitales justo a los lados de la vaina sinovial. Tienen ramas las cuales dan sensibilidad a la región dorsal y falange distal.

#### **Técnica de bloqueo**

##### *Existen dos técnicas principales*

1. Abordaje subcutáneo volar: se realiza una inyección de 2 mL de lidocaína al 2% con una aguja 27-G en la región palmar al nivel de la polea A1.
2. Abordaje transmetacarpiano con abordaje dorsal: es menos doloroso debido a que la piel del dorso de la mano tiene menos terminaciones nerviosas que la palma.

### **Bloqueo intravenoso**

El bloqueo de Bier, descrito desde 1908, es una técnica utilizada en cirugía de muñeca y mano. La anestesia tiene su comienzo en minutos y una duración media de 90 minutos. Los anestésicos que han comprobado tener mayor seguridad para esta técnica es la prilocaína y la ropivacaína. La bupivacaína está contraindicada por su gran cardiotoxicidad. Para la técnica se debe de contar con un sistema de compresión doble<sup>(4)</sup>.

#### **Seguimiento postoperatorio**

Aunque la anestesia regional es un método seguro, rápido y con complicaciones mínimas, no siempre es preferido por los pacientes. Bafiq y colaboradores realizaron un estudio donde entrevistaron a 42 pacientes sometidos a anestesia regional de manera aleatoria. 28% de los pacientes estaba inconforme con el procedimiento anestésico debido a las molestias asociadas con el bloqueo nervioso, mientras que el 67% tuvo buena analgesia durante el postoperatorio<sup>(3)</sup>.

Durante el seguimiento postoperatorio inmediato y mediato se debe asegurar una adecuada analgesia, así como identificar cualquier daño nervioso. El seguimiento debe de darse hasta que la recuperación tanto sensitiva como motora se lleve a cabo. En caso de identificar algún déficit se debe de dar un período de tres meses de rehabilitación seguido de una electromiografía para descartar un daño estructural<sup>(18)</sup>.

### **CONCLUSIONES**

La ARES es una excelente opción anestésica en pacientes con lesiones traumáticas, congénitas, benignas y malignas del brazo y la mano. Para realizar este procedimiento es indispensable un anestesiólogo con experiencia, un paciente cooperador y en algunos casos ultrasonido. Con esta técnica se tienen varias ventajas destacando la menor estancia hospitalaria, recuperación postoperatoria más rápida y buena analgesia después de la cirugía. El conocimiento anatómico de las estructuras es fundamental. La ARES es una herramienta que todo anestesiólogo y cirujano plástico que atiende pacientes con patología en brazo y mano, deben saber.



## REFERENCIAS

1. Liu S, Irwin M. Regional anesthesia for orthopedic procedures. *Anesth Inten Care Med.* 2015;16:97-102.
2. Brull R, McCartney CJ, Chan VW, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg.* 2007;104:965-974.
3. Bafiq N, Bafiq R, Harty J. Patient perspective of regional anesthesia of upper limb surgery. *Int J Surg.* 2013;11:589-685.
4. Chekkets M. Intravenous regional anesthesia. *Anesth Inten Care Med.* 2015;17:192-193.
5. Ghodki PS, Singh ND. Incidence of hemidiaphragmatic paresis after peripheral nerve stimulator versus ultrasound guided interscalene brachial plexus block. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2016;32:177-181.
6. Urmei WF, talts KH, Sharrock NE. One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesth Analg.* 1991;72:498-503.
7. Lanz E, Theiss D, Jankovic D. The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block. *Anesth Analg.* 1983;62:55-58.
8. Winnie AP. Interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg.* 1970;49:455-466.
9. Gautier P, Vandepitte C, Ramquet C, DeCoopman M, Xu D, Hadzic A. The minimum effective anesthetic volume of 0.75% ropivacaine in ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg.* 2011;113:951-955.
10. Lopera-Velásquez LM, Restrepo-Garcés C. Bloqueo axilar guiado por ultrasonido y neuroestimulador. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2016;44:30-35.
11. Ustuner E1, Yilmaz A, Özgencil E, Okten F, Turhan SC. Ultrasound anatomy of the brachial plexus nerves in the neurovascular bundle at the axilla in patients undergoing upper-extremity block anesthesia. *Skeletal Radiol.* 2013;42:707-713.
12. Thompson GE, Rorie DL. Functional anatomy of the brachial plexus sheaths. *Anesthesiology.* 1983;59:117-122.
13. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJ, Franco CD, et al. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34:134-170.
14. Franco CD, Gloss FJ, Voronov G, Tyler SG, Stojiljkovic LS. Supraclavicular block in the obese population: an analysis of 2020 blocks. *Anesth Analg.* 2006;102:1252-1254.
15. Gauss A, Tugtekin I, Georgieff M, Dinse-Lambracht A, Keipke D, Gorsewski G. Incidence of clinically symptomatic pneumothorax in ultrasound-guided infraclavicular and supraclavicular brachial plexus block. *Anaesthesia.* 2014;69:327-336.
16. Monkowski D, Collante L. Distal upper extremity blocks. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management.* 2006;10:132-136.
17. Bas H, Kleinert JM. Anatomic variations in sensory innervation of the hand and digits. *J Hand Surg Am.* 1999;24:1171-1184.
18. Ben-David B. Complications of peripheral blockade. *Anesthesiol Clin North Am.* 2002;20:695-707.