

# MANUAL ESCRITO Y AUDIOVISUAL DE BLOQUEO SENSITIVO DE LOS NERVIOS DE LA MANO



*Andrés Felipe López Giraldo.*

*Laura Melina López Patiño.*

*Mónica Alejandra Matta Martínez.*

*Marcela Pantoja Linares.*

*Asesor: Dr. Carlos Enrique Hoyos Salazar, Médico Cirujano Plástico*



*“Cuéntame, y lo olvidaré. Muéstrame, y lo  
recordaré. Envuélveme, y lo  
entenderé” Confucio*

---

*Andrés Felipe López Giraldo.  
Laura Melina López Patiño.  
Mónica Alejandra Matta Martínez.  
Marcela Pantoja Linares.*

*Asesor: Dr. Carlos Enrique Hoyos Salazar, Médico Cirujano Plástico.*

---

## **CONTENIDO**

---

1. Estadísticas de trauma, lesiones e infecciones de mano desde 2003 hasta marzo del 2009 en el hospital san Jorge .....	4-9
2. Anatomía, distribución sensitiva y bloqueo de nervios de la mano.....	10-21
3. Fisiología, química de los anestésicos locales y su relación anatómica.....	22-26
4. Clínica de los anestésicos locales.....	27-30
5. Premedicación.....	31-32
6. Complicaciones de la anestesia local.....	33-37
7. Casos Clínicos en pacientes.....	38-43
8. Bibliografía.....	44-45

## ***ESTADÍSTICAS DE TRAUMA, LESIONES E INFECCIONES DE MANO DESDE 2003 HASTA MARZO DEL 2009 EN EL HOSPITAL SAN JORGE***

---

En nuestro medio son muy frecuentes los traumatismos de mano, muñeca o dedos de la mano, debido tal vez a que aun son muy comunes las herramientas corto punzantes en el trabajo del campo, además el uso de nuevas herramientas para mecánica, latonería y construcción también constituyen un factor importante en la aparición de lesiones en mano.

En nuestra región y nuestra ciudad también se observan múltiples lesiones provocadas intencionalmente por agresores en donde las víctimas o las personas implicadas en un conflicto usan sus manos como barrera de defensa para evitar otras lesiones en cara o en tronco, es así como aparecen lesiones en mano, muñeca y dedos de la mano como una forma de violencia en nuestro medio.

En el Hospital Universitario San Jorge se tiene registro estadístico sistematizado desde el año 2003 lo que nos hace más fácil tener un perfil de lesión, traumatismo e infección de mano desde este año; los registros se han hecho con los códigos del CIE-10 y aunque estos códigos poseen problemas a nuestro parecer porque algunos diagnósticos son muy inespecíficos, y en el afán de la sala de trauma y urgencias se eligen con gran frecuencia omitiendo diagnósticos más claros y específicos, es una herramienta muy útil para unificar las estadísticas en nuestro país.

En el Hospital Universitario San Jorge desde el año 2003 hasta el 2008 se presentaron 694 casos de lesiones en mano, dedos de la mano e infecciones; esto nos da un promedio por año de 116 casos. En lo que va corrido del año 2009 hasta el día 30 de marzo del 2009 se han presentado 28 casos de trauma o infección de mano.

A continuación se enumeran los diagnósticos y número de casos por año:

### Número de casos por año

Código del diagnóstico	Diagnostico	2003	2004	2005	2006	2007	2008
L030	Celulitis Dedos Mano	6	3	5	8	5	8
S600	Contusión dedo mano	NR	NR	NR	NR	NR	1
S601	Contusión Dedo Mano, Con Daño La(S) Uña(S)	NR	NR	NR	NR	NR	1
S602	Contusión Otras Partes Muñeca Y Mano	NR	NR	NR	NR	1	1
S608	Otros Traumatismos Superf Muñeca Y Mano	2	1	NR	NR	NR	NR
S609	Traumatismo superficial muñeca y mano, no especificado	2	1	NR	NR	NR	1
S610	Herida dedo mano	25	15	21	10	8	14
S611	Herida dedo mano, con daño de la uña	3	1	3	1	1	5
S617	Heridas múltiples muñeca y mano	12	8	2	2	1	3
S619	Herida muñeca y mano, parte no especificada	24	19	17	15	10	10
S620	Fractura Hueso Escafoides Mano	NR	NR	1	2	NR	2
S621	Fractura de otro hueso carpo	NR	NR	NR	NR	1	NR
S625	Fractura Pulgar	NR	NR	5	4	1	1
S626	Fractura otro dedo mano	20	17	11	11	8	10

Código del diagnostico	Diagnostico	2003	2004	2005	2006	2007	2008
S627	Fracturas múltiples dedos mano	2	NR	3	2	2	3
S628	Fractura otras partes y no especificadas muñeca y mano	6	5	4	1	1	5
S630	Luxación muñeca	3	NR	NR	2	1	1
S631	Luxación dedos mano	NR	1	NR	2	NR	1
S634	Ruptura traumática ligamentos dedo manoarticulación metacarpo - falángica	NR	NR	NR	NR	NR	2
S635	Esguinces y torceduras muñeca	NR	NR	NR	1	NR	1
S636	Esguinces y torceduras dedo mano	NR	NR	NR	NR	NR	1
S640	Traumatismo n. cubital nivel muñeca mano	NR	NR	1	1	NR	NR
S641	Traumatismo n.mediano nivel muñeca y mano	1	NR	1	NR	NR	NR
S644	Traumatismo N. Digital Otro Dedo	NR	NR	NR	NR	1	NR
S649	Traumatismo nervio no especificado nivel muñeca y mano	2	NR	NR	NR	NR	NR
S651	Traumatismo arteria radial nivel muñeca y mano	1	NR	NR	NR	NR	NR

Código del diagnostico	Diagnostico	2003	2004	2005	2006	2007	2008
S658	Traumatismo Otros Vasos Sanguíneos Muñeca Y Mano	NR	NR	NR	1	NR	NR
S659	Traumatismo de vaso no especificado muñeca y mano	1	NR	NR	NR	1	NR
S660	Traumatismo Tendón Y Musc. Flexor Largo Del Pulgar Muñeca Y Mano	NR	NR	NR	NR	NR	1
S661	Traumatismo tendón y musc. flexor otro dedo muñeca y mano	2	1	3	NR	NR	1
S662	Traumatismo tendón y musc. extensor pulgar muñeca y mano	2	1	NR	NR	NR	3
S663	Traumatismo tendón musc.extensor de otro dedo muñeca y mano	9	9	3	NR	NR	4
S664	Traumatismo musc. y tendón intrínseco pulgar muñeca y mano	2	1	2	NR	NR	NR
S666	Traumatismo múltiples tendones y músculos flexores muñeca y mano	1	NR	NR	NR	NR	4
S667	Traumatismo múltiples tendones y músc.extensores muñeca y mano	1	NR	NR	NR	1	13

Código del diagnostico	Diagnostico	2003	2004	2005	2006	2007	2008
S668	Traumatismo otros tendones músc. muñeca y mano	2	NR	NR	NR	1	1
S669	Traumatismo tendón y musc. no especificado, muñeca y mano	1	NR	NR	NR	NR	1
S670	Traumatismo Aplastamiento Pulgar Y Otro Dedo	NR	NR	2	2	NR	1
S678	Traumatismo aplastamiento otras partes y no especificadas muñeca y mano	2	1	NR	2	NR	1
S680	Amputación traumática pulgar completa -parcial	2	NR	NR	3	2	1
S681	Amputación traumática otro dedo único completa- parcial	17	4	4	5	10	9
S682	Amputación traumática de dos o más dedos completa-parcial	14	7	4	5	3	2
S683	Amputación traumática de parte de dedo con otras partes muñeca y mano	1	NR	2	2	3	2
S684	Amputación traumática mano a nivel de la muñeca	1	NR	NR	NR	NR	NR
S689	Amputación traumática muñeca y mano, nivel no especificado	2	NR	NR	NR	1	NR



Código del diagnostico	Diagnostico	2003	2004	2005	2006	2007	2008
S697	Traumatismos Múltiples Muñeca Y Mano	NR	NR	NR	NR	NR	4
T050	Amputación traumática de ambas manos	1	NR	NR	NR	NR	NR
T230	Quemadura muñeca y mano, grado no especificado	5	2	2	4	6	2
T232	Quemadura muñeca y mano, segundo grado	12	4	4	2	3	16
T233	Quemadura muñeca y mano, tercer grado	2	1	NR	NR	NR	3
T234	Corrosión muñeca y mano, grado no especificado	1	NR	NR	NR	NR	NR
	Número hombres	163	85	89	72	58	119
	Número mujeres	27	18	12	14	14	23
	TOTAL	190	103	101	86	72	142

NR (no reporte del diagnostico durante el año respectivo). Este fenómeno de no reporte de diagnósticos a nuestro parecer no solo se debe a que no aparecen casos durante el año sino a que muchas veces en el afán del servicio de urgencias y trauma se pone el diagnostico que mas encaje o se parezca sin ser necesariamente el exacto es por esto que los diagnósticos varían de medico a medico, y en los diferentes años.

Como se puede observar en todos los cuadros anteriores las estadísticas son muy similares tanto en frecuencia e incidencia entre los géneros.

## *ANATOMIA, DISTRIBUCION SENSITIVA Y BLOQUEO DE NERVIOS DE LA MANO*

---

### **PLEXO BRAQUIAL**



Formación de cada uno de los nervios de miembro superior en el plexo braquial. El nervio mediano se forma de la raíz lateral del fascículo lateral más la raíz medial del fascículo medial. El nervio radial se forma del fascículo posterior. El nervio ulnar (cubital) se forma de la raíz lateral del fascículo medial.

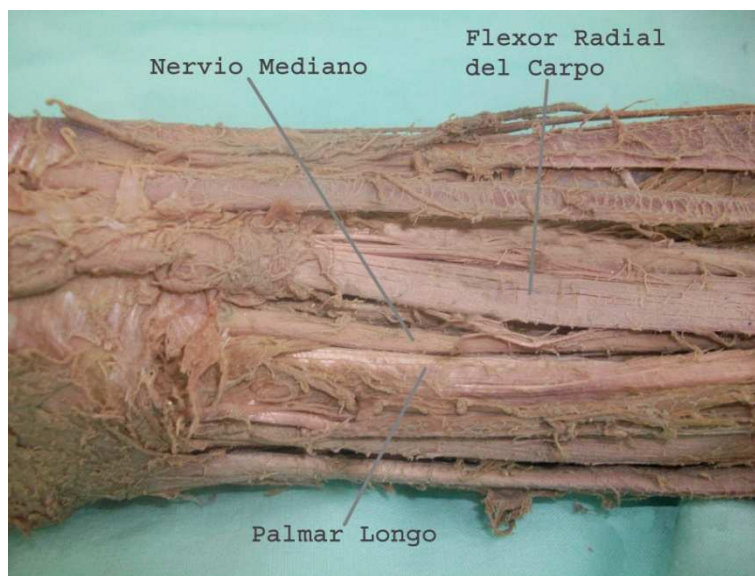
## **NERVIO MEDIANO**

Es el nervio que mas inerva estructuras y superficie tanto en el compartimento anterior del antebrazo como en la mano.

### **ANATOMIA**

El nervio mediano se forma de los fascículos medial y lateral que dan dos raíces medial y lateral respectivamente que lo forman (entonces el nervio mediano esta formado con fibras de los nervio C5 a T1). **BRAZO:** El nervio en su trayecto hacia el brazo va por la cara anterior y lateral de la arteria axilar, ya en el brazo sigue descendiendo por la zona lateral de la arteria braquial y en el tercio medio del brazo empieza a decusarse gradualmente para ubicarse en la zona medial a la arteria braquial entre el músculo bíceps y el músculo braquial.

**ANTEBRAZO:** entra a la fosa cubital junto con la arteria radial y sale de ella entre las 2 cabezas del músculo pronador redondo (ó músculo terete) y desciende por la línea media del antebrazo detrás del músculo flexor superficial de los dedos y delante del músculo flexor profundo de los dedos, ya acercándose a la muñeca se hace mas superficial y se sitúa entre el músculo flexor radial del carpo (palmar corto) y el músculo palmar largo, entre los dos tendones de estos músculos es en donde vamos a ubicar el nervio mediano para su infiltración anestésica.



A nivel del tercio distal del antebrazo el nervio mediano se encuentra entre el flexor radial del carpo (palmar corto) y el flexor palmar largo (largo).

## **DISTRIBUCIÓN SENSITIVA EN LA MANO:**

Región palmar: zona tenar y falange distal, media y proximal de primero, segundo, tercero y mitad radial del cuarto dedo con región palmar correspondiente.

Región dorsal: mitad distal de segundo, tercero y mitad radial de cuarto dedo.



Distribución sensitiva palmar del nervio Mediano, Mano Derecha.



Distribución sensitiva dorsal del nervio mediano, mano derecha.

## **INFILTRACIÓN ANESTESICA DEL NERVIO MEDIANO:**

1. Se le pide al paciente que empuñe la mano o que realice una flexión de las articulaciones interfalángicas y la articulación metacarpofalángica.
2. Pedimos al paciente que mantenga esta flexión con fuerza (que realice un movimiento de flexión activa y lo sostenga).
3. Ejercemos oposición a este movimiento de flexión tratando de extender la articulación de la muñeca.
4. Observamos los tendones de los músculos flexor radial del carpo (palmar corto) y palmar largo y más o menos en el segundo pliegue de piel que se forma en la muñeca inyectamos el contenido anestésico no sin antes aspirar la aguja para estar seguros de no verter el contenido en una estructura vascular.



**Localización del nervio mediano a nivel de la muñeca:** El nervio mediano se sitúa entre el músculo flexor radial del carpo (palmar corto) y el músculo palmar largo.

**Rosado:** Tendones

**Amarillo** N. Mediano



**Maniobra para ubicar la localización del nervio mediano:**

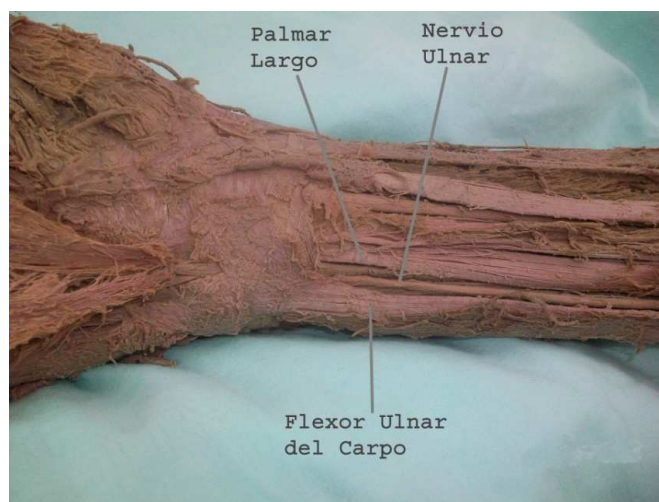
Pedimos al paciente que realice un movimiento de flexión activa y lo sostenga. Ejercemos oposición a este movimiento de flexión tratando de extender la articulación de la muñeca



## **NERVIO ULNAR (CUBITAL)**

### **ANATOMÍA**

El nervio ulnar se origina del **Fascículo Medial del Plexo Braquial**, el cual nace de la división anterior del tronco inferior, formado por la unión entre las raíces C8 y T1. Pasa por la axila entre la vena y la arteria Axilar. **BRAZO:** llega al brazo delante de la porción larga del músculo Tríceps, medial a la arteria Braquial, hasta llegar al tercio medio del brazo pasa a través del tabique intermuscular y desciende entre éste y la cabeza medial del Tríceps, **ANTEBRAZO:** pasa detrás del epicóndilo medial del Húmero donde se hace superficial hasta llegar al antebrazo medial al Olécranon del cúbito. En el antebrazo desciende entre el músculo Flexor profundo de los Dedos y el músculo Flexor ulnar del Carpo (Cubital Anterior) **MUÑECA:** hasta llegar a la muñeca donde se localiza medial a la Arteria ulnar y lateral al tendón del músculo Flexor ulnar del Carpo, entra a la mano superficial al retináculo flexor, cubierto por la aponeurosis superficial, luego pasa por el borde lateral del hueso Pisiforme, atravesando el surco formado entre este hueso y el gancho del hueso Ganchoso (canal de Guyon). El nervio ulnar inmediatamente proximal a la muñeca da dos ramos: el Ramo Cutáneo Palmar y el Ramo Cutáneo Dorsal. El primero se distribuye por la piel de la cara medial de la palma y el segundo por la mitad medial dorsal de la mano, el quinto dedo y la mitad medial del cuarto dedo. Los ramos terminales del nervio ulnar (en el borde distal del retináculo flexor) son: el ramo superficial que envía ramos cutáneos para las caras anteriores del quinto dedo y la cara medial del cuarto dedo. El ramo profundo que inerva el músculo Separador del dedo meñique, flexor corto del dedo meñique y oponente del dedo meñique (músculos de la eminencia hipotenar), además inerva los músculos lumbricales del tercer y cuarto dedo, los interóseos, los flexores profundos del cuarto y quinto dedo y el flexor ulnar del carpo.



A nivel del tercio distal del antebrazo el nervio ulnar se localiza lateral al músculo flexor ulnar del carpo

## **DISTRIBUCIÓN SENSITIVA EN LA MANO**

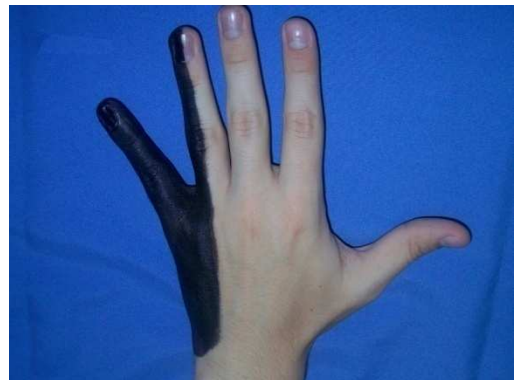
Zona palmar: quinto dedo y mitad ulnar del cuarto dedo con región hipotenar y zona palmar correspondiente

Zona dorsal: quinto dedo y mitad ulnar de cuarto dedo con región dorsal correspondiente



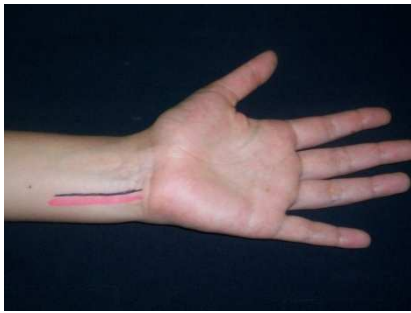
Distribución sensitiva palmar del nervio ulnar, mano izquierda

Distribución sensitiva dorsal del nervio ulnar, mano izquierda



## **INFILTRACIÓN ANESTESICA DEL NERVIO ULNAR:**

1. Se le pide al paciente que ponga su mano en posición supina.
2. Se le pide al paciente Flexionar los dedos sobre la articulación metacarpofalángica.
3. Posteriormente que haga una flexión ulnar y dorsiflexión de la muñeca; hacemos contra fuerza.
4. Observamos que en el tercio distal del antebrazo sobresale el músculo flexor ulnar del carpo, el nervio ulnar se localiza lateral a este músculo. Para hacer el bloqueo se debe infiltrar proximal a la muñeca, lateral al tendón del músculo o realizarlo medialmente por debajo del tendón del flexor ulnar del carpo.

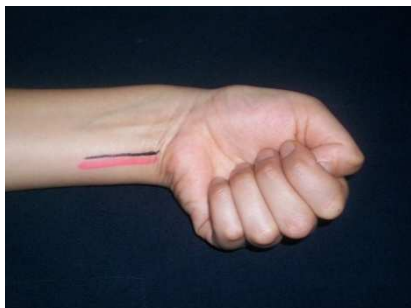


**Rosado:** Tendón

**Negro** N. Ulnar

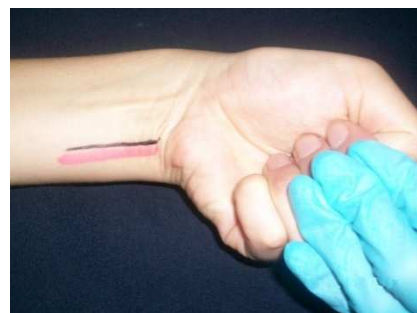
**Localización del nervio ulnar a nivel de la muñeca:**  
medial a la Arteria ulnar y lateral al tendón del músculo Flexor ulnar del Carpo

Flexión de los dedos para ubicar el nervio ulnar.



Flexión ulnar con dorsiflexión

Flexión ulnar y dorsiflexión de la muñeca mientras se ejerce resistencia. En el tercio distal del antebrazo sobresale el músculo flexor ulnar del carpo, el nervio ulnar se localiza lateral a este músculo.



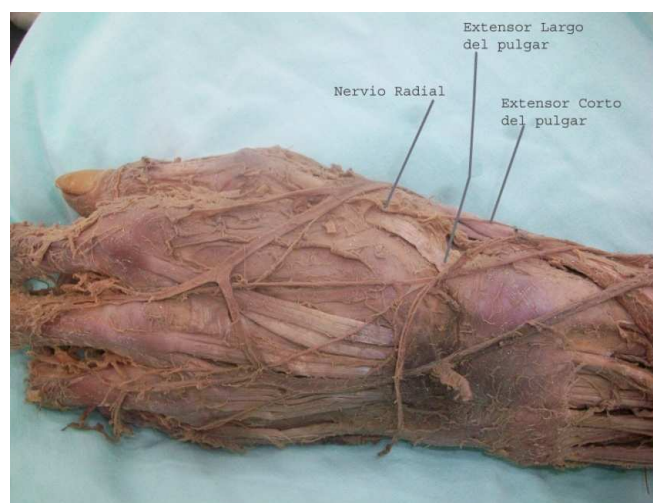
## **NERVIO RADIAL**

### **ANATOMIA**

**Origen:** se forma del fascículo posterior del plexo braquial como uno de sus ramos terminales, constituido por fibras nerviosas de C5 a T1, es considerado el ramo mayor del plexo braquial. **BRAZO:** En su recorrido por axila se sitúa



detrás de la arteria axilar y delante del músculo subescapular, redondo mayor y dorsal ancho, desciende junto a los vasos profundos del brazo, discurre detrás y lateral entre la cabeza larga y medial del tríceps pasa por el surco del nervio radial, perfora el septo intermuscular lateral del brazo una vez alcanza el borde lateral del humero continua descendiendo por la cara anterior del brazo, llegando al epicóndilo lateral del humero lugar en donde se divide en 2 ramos: Superficial y Profundo. **ANTEBRAZO:** El Ramo Profundo; desciende cubierto por el músculo braquiorradial, rodea la cabeza del radio atraviesa el músculo supinador pasa hacia la cara posterior del antebrazo y desciende entre 2 planos musculares, en el plano superficial se ubica los músculos extensor común de los dedos, extensor propio del 5 dedo y extensor ulnar del carpo y en el profundo se ubican abductor largo y extensor breve del 1 dedo, extensor largo del pulgar y extensor del índice, Su calibre ya ha disminuido considerablemente a nivel de la cara posterior de la membrana interósea y toma el nombre de **NERVIO INTERÓSEO POSTERIOR DEL ANTEBRAZO** termina a nivel de la articulación radiocarpiana. **Ramo superficial**; desciende por el borde lateral del antebrazo sobre el músculo supinador y debajo del braquiorradial, una vez llega a la tabaquera anatómica (cavidad triangular ubicada entre los tendones de los músculos extensor corto y largo del pulgar) lugar en el que se divide en ramo comunicante ulnar y 4 ramos digitales dorsales estos últimos se dividen a nivel del espacio interóseo formando las divisiones terminales de los respectivos ramos.



El nervio radial ubicado en la tabaquera anatómica formada medialmente por el extensor largo del pulgar y lateralmente por el extensor corto del pulgar

## DISTRIBUCIÓN SENSITIVA EN LA MANO



**Zona palmar:** base del área tenar



**Zona dorsal:** 1er dedo hasta muñeca, mitad proximal de 2 y 3 dedo con región dorsal correspondiente

## INFILTRACIÓN ANESTÉSICA DEL NERVILO RADIAL:

1. Se le pide al paciente que en posición dorsal de la mano realice una hiperextensión y separación del dedo pulgar (posición que permite identificar la tabaquera anatómica limitada por un lado por el tendón del músculo extensor largo del pulgar y por el otro lado por el tendón del músculo extensor corto del pulgar y abductor largo).
2. Para realizar la infiltración anestésica identificamos el tendón del músculo extensor Largo del pulgar e introducimos la aguja paralela a la piel a nivel de la base del 1 metacarpiano y superficial al recorrido de este tendón (bloqueo de campo subcutáneo) , por ultimo nos disponemos a inyectar el contenido anestésico en sentido proximal a lo largo del tendón.



Hiperextensión y separación del dedo pulgar para ubicar el nervio radial. En **rosado** se muestran los tendones de los músculos formando la tabaquera anatómica, en **amarillo** el **Nervio Radial**.

## **NERVIOS DIGITALES**

### **ANATOMIA**

Los nervios digitales palmares y dorsales son los encargados de la innervación sensitiva de los dedos 1º a 5º de la mano, discurren por las caras lateral y medial de los dedos. En la cara palmar de la mano, los nervios digitales palmares para el 1º al 3º dedo están formados por ramas del nervio mediano, este también emite una rama digital externa para el cuarto dedo. El nervio ulnar da la rama digital medial (interna) para este último además del nervio digital palmar para el 5º dedo.

En la cara dorsal de la mano el nervio radial emite los nervios digitales dorsales para el 1º, 2º y 3º dedo y el nervio ulnar da una rama para el 3º dedo y los nervios digitales para el 4º y 5º dedo.

### **INFILTRACIÓN ANESTESICA DE LOS NERVIOS DIGITALES**

Le pedimos al paciente que empuñe la mano mientras esta se encuentra en pronación.

1. Estando el puño cerrado ubicamos el espacio entre las articulaciones metacarpofalángicas correspondiente al dedo que queremos anestésicar.
2. Sin perder este espacio de vista, pedimos al paciente que desempuñe la mano, sobre los espacios anteriormente ubicados efectuaremos la punción.

3. Introduciremos la aguja de forma profunda, de modo que por el lado palmar sintamos que la aguja se encuentra a punto de salir; en ese punto haremos la infiltración. El bloqueo también puede ser realizado por la cara palmar de la mano, pero en este sitio se corre el riesgo de lesionar el arco palmar arterial superficial.

### **INFILTRACIÓN ANESTESICA DE LOS NERVIOS DIGITALES (colaterales).**

1. Pedimos al paciente que empuñe su mano y observamos los cuatro pliegues que se forman en el dedo que queremos anestesiarse.
2. Marcamos con un punto el sitio en donde terminan los cuatro pliegues, la línea formada por la unión de los puntos muestra el recorrido de la colateral nerviosa. Pedimos al paciente que realice extensión de su mano.
3. En la base del dedo, sobre el primer punto marcado se realiza infiltración de forma superficial.



**Infiltración de la colateral nerviosa del dedo índice:** Marcamos los puntos en donde terminan los cuatro pliegues y en el punto proximal se realizara la punción.

## DISTRIBUCION SENSITIVA DE LA MANO



**Distribución sensitiva de la mano:** En negro se muestra el territorio inervado por el nervio **ulnar** (cubital), en amarillo el **mediano** y en naranja el nervio **radial**.

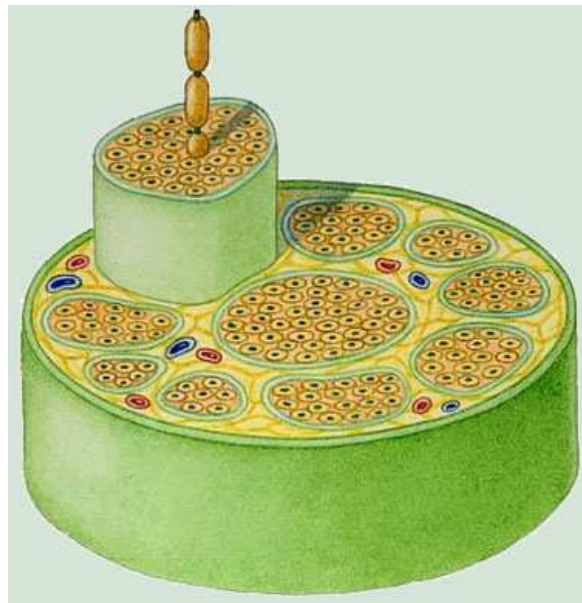
## ***FISIOLOGÍA, QUÍMICA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES Y SU RELACIÓN ANATOMICA***

---

El mecanismo de acción en general para todos los anestésicos locales se encuentra basado en el bloqueo a nivel de la membrana celular del canal de  $\text{Na}^+$  activado por voltaje, el cual es el responsable de, una vez estimulado, desencadenar el potencial de acción en el axón de la célula nerviosa para así transmitir un impulso nervioso, en este caso un impulso sensitivo.

### **Anatomía de los Nervios Periféricos**

El nervio periférico se encuentra formado por múltiples fascículos de axones los cuales se encuentran todos empaquetados por una membrana llamada perineuro, a su vez cada uno de estos fascículos se encuentra formado por un conjunto de axones, los cuales se hallan rodeados por otra estructura membranosa: el epineuro. Por ultimo encontramos los axones, los cuales se encuentran rodeados por una tercera membrana llamada endoneuro.



De adentro hacia afuera: Perineuro, Epineuro y Endoneuro.

Extraído de: <http://fundacionannavazquez.wordpress.com/2007/09/10/neuroanatomia-aspectos-gerais-imagens-parte-iii/>



Además del endoneuro, cada axón se encuentra rodeado por las vainas de mielina, las vainas no son mas que el citoplasma de unas células denominadas como células de Schwann que se encuentran enrolladas mas de 100 veces sobre el axón. Las vainas de mielina tienen como función principal aislar los impulsos eléctricos que discurren entre los axones y así evitar que estos se dispersen y se disminuya la velocidad de conducción del mismo. Pero las vainas de mielina no se encuentran recubriendo toda la extensión del axón, aproximadamente cada milímetro de longitud se encuentra un espacio sin cubierta de mielina, estos espacios son conocidos como nódulos de Ranvier y es en estos sitios donde se encuentra una mayor concentración de receptores y canales celulares.



Nodo de Ranvier.

Extraído de:

<http://www.nku.edu/%7Edempseyd/bio208pg8.htm>

Pero no todos los axones poseen las mismas características, estos difieren entre si en su longitud, diámetro y si están o no recubiertos por vainas de mielina, todas estas características influyen en la velocidad de conducción del impulso nervioso. Basados en esto las fibras nerviosas se clasifican de la siguiente forma:

**Fibras C:** Son las únicas fibras amielínicas (sin cubrimiento de mielina) además de ser las mas delgadas lo que las hace las fibras de conducción mas lenta. Son las encargadas de transmitir los impulsos del dolor visceral, los reflejos y los reflejos autonómicos post-ganglionares.

**Fibras B:** Mas gruesas que las fibras tipo C y con un escaso recubrimiento de mielina, su velocidad de conducción aunque lenta es levemente mas rápida que

las de las fibras C. Se encargan de transmitir los reflejos autonómicos post-ganglionares.

**Fibras A:** Se dividen en cuatro subtipos:

- Delta: Son fibras mas gruesas que las fibras B con un diámetro de 2 – 5  $\mu\text{m}$ , y con recubrimiento de mielina. Son las encargadas de transmitir el dolor y la sensación térmica. De todas las fibras A son las más lentas.
- Gama: Con un grosor de 3 - 6  $\mu\text{m}$  y recubrimiento de mielina son las encargadas de conducir los impulsos musculares y el tono muscular involuntario.
- Beta: Poseen un grosor de 5 - 12  $\mu\text{m}$  además del recubrimiento de mielina, son las encargadas de transmitir el tacto y la presión.
- Alfa: Son las fibras de conducción mas veloz de todas, debido a que su diámetro es el mayor de todas las fibras además de su recubrimiento de mielina, poseen un diámetro de 12 - 20  $\mu\text{m}$  y son las encargadas de transmitir los impulsos motores somáticos y la propiocepción.

### **Química de los Anestésicos Locales.**

Los anestésicos locales son sustancias que bloquean la conducción de los impulsos nerviosos a nivel de las fibras nerviosas. Químicamente los anestésicos locales se encuentran formados por tres componentes principales: un grupo aromático, un grupo amina y un grupo intermedio que los une. El grupo aromático puede ser de tipo amida o de tipo éster, y esto da origen a una de las clasificaciones de los anestésicos locales:

- Anestésicos de tipo Amida: Son estables en solución, estos anestésicos son eliminados por vía hepática.
- Anestésicos de tipo Ester: Anestésicos inestables en solución, además de esto se eliminan por vía hepática, pero su mayor tasa de eliminación se da por medio de las esterasas plasmáticas, por lo cual presentan mayor cantidad de efectos adversos sistémicos que los anestésicos de tipo amida.

Tanto la velocidad de acción, como la duración del efecto de los anestésicos locales se ven determinadas por la velocidad de difusión hacia el interior de la célula y el tiempo que puedan estar unidos al canal de  $\text{Na}^+$  dependiente de voltaje respectivamente.



Los anestésicos locales poseen propiedades tanto hidrosolubles como liposolubles. Mientras más hidrosoluble sea el anestésico mas tiempo se quedara unido al canal de  $\text{Na}^+$ , esto debido a que el anestésico se une a la porción intracelular de este canal el cual esta rodeado por el ambiente acuoso del citoplasma. La liposolubilidad del anestésico determina su paso por la membrana celular, por lo que mientras más liposoluble sea la molécula más rápida será su absorción.

Tanto el carácter liposoluble como el hidrosoluble son conferidos al anestésico por sus grupos aromático y amina respectivamente. Mientras mayor sea la liposolubilidad de un anestésico mas rápida será su acción a la vez que mas potente, esto debido a que al ser inyectado en el espacio extracelular, el anestésico se alejara del torrente sanguíneo (vía de eliminación) y tendrá una mayor tendencia a viajar hacia la membrana celular (sitio de acción), sin embargo esta característica también hace que el anestésico sea mas toxico, debido a que se disminuye su tasa de eliminación.

La amina, la cual confiere la hidrosolubilidad del anestésico, es una base que acepta iones  $\text{H}^+$ , por lo que en medio mas ácidos se protona ( $\text{NH}_3$ ) haciéndose mas hidrosoluble, lo cual si bien le confiere un mayor periodo de acción también alarga su tiempo de acción, ya que mientras mas hidrosoluble será mas difícil para la molécula atravesar la membrana fosfolipídica de la célula. Debido a lo anterior, los anestésicos locales tomara mas tiempo para actuar en medios ácidos como por ejemplo sitios de inflamación, necrosis o abscesos. Si por el contrario el anestésico local se encuentra en medio básico, este cederá su protón ( $\text{HN}_2$ ) y se harán menos hidrosolubles.

### **Mecanismos de Acción de los Anestésicos Locales.**

El impulso nervioso se conduce a través de la fibra axonal por medio de potenciales de acción y es allí donde actúan los anestésicos locales, impidiendo que este potencial se desencadene en el sitio de acción del anestésico, deteniendo así el impulso nervioso.

La primera fase del potencial de acción en las células se da con una despolarización inicial dada por un estimulo determinado, esta despolarización

debe alcanzar una intensidad de al menos 15 mV para poder activar los canales de  $\text{Na}^+$  activados por voltaje, los cuales permiten la entrada de  $\text{Na}^+$  extracelular a la célula y desencadenando los potenciales de acción.

Una vez atraviesan la membrana, los anestésicos locales se unen a una unidad intracelular de este canal activado por voltaje, evitando que con la despolarización inicial de la célula este se abra, por lo cual en la célula no entra todo el  $\text{Na}^+$  necesario para su despolarización completa y de esta forma se suspende el potencial de acción, bloqueando así el impulso nervioso.

## CLÍNICA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES

Como ya vimos en el capítulo de estadísticas la incidencia de trauma y lesión de mano en nuestro medio es alta , muchas de estas lesiones requieren atención inmediata bien sea para suturar piel, tendones, musculo, - es campo del médico general la sutura de extensores de la mano, pero del cirujano plástico la de los flexores- para remodelar, para retirar objetos, o para inspeccionar adecuadamente la lesión; la mayoría de estos procedimientos pueden realizarse en la sala de trauma o en una sala de pequeños procedimientos con la ayuda y el uso adecuado de los anestésicos locales.

Hay 2 tipos de anestésicos locales los esteres y las amidas (tabla 1), sus diferencias radican en que los esteres son hidrolizados por una pseudocolinesterasa activando el acido para-amino benzoico un metabolito altamente alergénico, y en que los esteres son mas tóxicos. Es por esto que los de uso más difundido en anestesia local son los tipo amida, no siendo la excepción en el bloqueo de nervios periféricos en donde se utilizan con mayor frecuencia la lidocaína, la Bupivacaína y la Mepivacaína, los 3 de tipo amida que se sintetizan principalmente por el hígado. En el bloqueo nervioso de mano se usan estos anestésicos sin epinefrina evitando así la posible isquemia por la vasoconstricción que estos realizan, pero sin la ventaja de prevención de toxicidad sistémica que la epinefrina confiere.

Tipo Amida	Tipo Ester
Bupivacaína	Procaína
Lidocaína	2-clorprocaína
Mepivacaína	Tetracaína
Prilocaína	
Ropivacaína	
Etidocaína	
Dibucaína	

Tabla 1. Clasificación de los anestésicos locales

Existen otros anestésicos locales que pueden ser de utilidad en otro tipo de anestesia local, o cuando no hay disponibilidad de los ya mencionados y los cuales enumeraremos aquí, pero no profundizaremos en ellos: cocaína, Benzocaína, Tetracaína, 2-clorprocaina, Prilocaína, Ropivacaína, Etidocaína.

Para un uso adecuado de los anestésicos locales debemos tener claros 2 conceptos, la dosis mínima eficaz y la dosis terapéutica, la primera se refiere a la dosis menor que puede ser utilizada y que realiza un bloqueo adecuado anestesiando el sitio en donde vamos a intervenir, cuando de realizar bloqueos periféricos se trata como en este caso el bloqueo de nervios de la mano la dosis mínima eficaz, nos brinda seguridad contra efectos tóxicos y tranquilidad ya que estamos evitando el dolor en el paciente; la dosis terapéutica es la dosis que va desde la dosis mínima eficaz hasta la dosis más alta en la que el medicamento sigue siendo seguro (dosis máxima recomendada evitando cardiotoxicidad y neurotoxicidad que son las complicaciones sistémicas que se busca prevenir. En la tabla 2 se encuentra la dosis terapéutica y dosis máxima recomendada para bloqueo de nervios periféricos.

Anestésico	Concentración para infiltración	Concentración Para bloqueo nervioso	Dosis terapéutica	Dosis Única máxima Recomendada
Lidocaína	0.5-1%	1-2%	3-7mg/kg	300-500 mg
Bupivacaína	0.25%	0.25-0.5%	1-3mg/kg	175-225 mg
Mepivacaína	0.5-1%	1-1.5%		400-500 mg
Ropivacaína	0.2-0.5%	0.5-1%		250 mg

Tabla 2. concentración, dosis terapéutica y dosis máxima recomendada para bloqueo de nervios periféricos.

La concentración también es un aspecto muy importante de los anestésicos locales, ya que con las diferentes concentraciones calculamos la dosis máxima recomendada. la lidocaína viene en concentraciones de 0.25%- 4% correspondiendo esta última a tópicos, pero en nuestras salas de trauma y urgencias las concentraciones que más se encuentran son al 1% lo que significa que en 1 cc hay 10 mg , y al 2% lo que significa que en 1cc hay 20 mg. La Bupivacaína también puede encontrarse en concentraciones desde 0.25-1% pero el médico general tendrá más contacto con presentación de concentración al 0.5% lo que significa que en cada cc hay 5 mg, y concentración del 0.7% lo que significa que en cada cc hay 7 mg. La Mepivacaína viene en concentraciones de 0.5-4% pero este anestésico local no es comercializado actualmente en nuestro país.

Con respecto a la dilución del anestésico en SSN, cuando se realiza un único bloqueo nervioso periférico no es necesario realizarlo, pero muchas veces los

pacientes llegan al servicio de trauma no solamente con una lesión, sino con múltiples lesiones que requieren intervención inmediata es en estos casos que se recomienda la dilución del anestésico sin exceder la misma cantidad de este en SSN. Para entender lo anterior plantearemos un ejemplo.

Por ejemplo: paciente que ingresa al servicio de urgencias con múltiples heridas exactamente 11, en cuero cabelludo, cara, miembros superiores y manos el paciente pesa aproximadamente 60 kg.

En el servicio de urgencias contamos con lidocaína al 2% (aunque no es la más indicada para infiltraciones o bloqueo de nervios periféricos, siempre nos encontraremos con dificultades en nuestro medio en donde no hay disponibilidad completa de recursos, es por esto que debemos aprender a ser recursivos y trabajar con lo que tenemos)

- Recordemos que la dosis terapéutica de la lidocaína es de 5 mg/kg (esta en el rango de 3-7 mg/kg) entonces:

$60 \text{ kg} \times 5 \text{ mg} = 300 \text{ mg}$  (lo que está dentro de los límites de dosis única máxima)

Estos 300mg corresponden a 15cc de lidocaína al 2% que pueden ser diluidos en 15 cc de SSN para que tengamos 3 cc de anestésico para infiltrar en cada herida.

Ya habiendo aclarado los conceptos acerca del uso de los anestésicos locales a continuación se tratarán aspectos de los anestésicos locales tipo amida importantes en el bloqueo de nervios periféricos:

## **MEPIVACAÍNA**

Anestésico local de tipo amida, su inicio es rápido y su duración de acción está entre 2-4 horas. Es similar clínicamente a la lidocaína y al parecer tiene una acción vasodilatadora menor y por lo tanto posee un tiempo de acción mayor.

Como se dijo anteriormente para bloqueo nervioso periférico se recomienda una concentración de 1 a 1.5%, y se recomienda una dosis única máxima de 400-500 mg.

No se comercializa actualmente en nuestro país.

## **BUPIVACAÍNA**

Es también un anestésico de tipo amida, que posee mayor liposolubilidad y mayor afinidad en la unión a proteínas, lo que le confiere una acción mas prolongada que la de las otras amidas. Aunque sus concentraciones varían de 0.25-1% la concentración ideal en el bloqueo nervioso es de 0.25-0.5%.

Su inicio es lento (tiempo de latencia entre 15-20 minutos) pero como ya se dijo su duración de acción es larga entre 4-12 horas.

Se recomienda una dosis entre 1-3mg/kg teniendo especial cuidado en no exceder 3mg/kg, y se recomienda una dosis única máxima entre 175 y 225 mg, se debe prestar especial cuidado a las reacciones sistémicas tanto de cardiotoxicidad como neurotoxicidad.

En nuestro país se comercializa como BUPIVACAINE, MARCAINA Y BUPIROP.

## **LIDOCAÍNA**

Anestésico local de mayor uso, es un anestésico de tipo amida que tiene un inicio rápido y una duración de acción de 1 a 1.5 horas. Suele provocar vasodilatación por lo que se asocia con epinefrina, pero para su uso en bloqueo de nervios de mano la utilizamos sin epinefrina.

Viene en concentraciones de 0.5-4% siendo esta última presentación tópica. Para bloqueo nervioso se recomienda en concentraciones de 1 a 1.5% (en la tabla aparece de 1-2% rango que es válido porque las presentaciones que más se consiguen en nuestro medio son estas). La dosis terapéutica es de 3-7mg/kg idealmente 5mg/kg y no se deben exceder 300-500mg como dosis única máxima.

## PREMEDICACIÓN

---

Básicamente la medicación complementaria se administra para lograr uno de tres objetivos:

1. Disminuir la aprensión y aumentar el grado de cooperación en el paciente ansioso.
2. Proporcionar analgesia y, con ello reducir el grado de molestia relacionada con el procedimiento, en particular la inserción de agujas o la búsqueda de parestesias.
3. Producir amnesia o falta de atención de los acontecimientos transoperatorios y perioperatorios [31]

Esta medicación debe ser cuidadosamente suministrada ya que algunas de estas tienen la potencialidad de inducir pérdida de conciencia la cual podría llevar complicaciones como depresión cardiorrespiratoria o enmascaramiento de signos de advertencia por uso de algunos anestésicos por ende se debe evaluar el riesgo Beneficio de su administración.

La ASA (The American Society of Anesthesiologists) ha designado varios estadios de sedación los cuales se inducen de acuerdo al tipo de intervención a realizar para el caso de bloqueo sensitivo de nervios de mano es suficiente con la inducción de 2 tipos de anestesia: *sedación mínima/ansiolítica* y *Moderada sedación /analgesia (sedación consiente)* [2]

### FARMACOS

En este texto daremos a conocer aquellos que son más frecuentemente utilizados durante la realización de un bloqueo sensitivo nervioso de mano.

### BENZODIACEPINAS

Son los medicamentos más comúnmente utilizados por la capacidad de producir ansiolisis amnesia y sedación, Aunque poseen efecto anticonvulsivante y relajante muscular estos no son de importancia cuando se utilizan en premedicación. Sus efectos son dosis dependientes produciendo desde ansiolisis hasta depresión respiratoria y coma profundo. [3]

*MIDAZOLAM* posee gran potencial acción amnésica, vida media de eliminación corta (2,5 horas), tiempo en producir efectos corto (1 a 2 min en administración IV) y la ausencia de metabolitos activos. Puede ser utilizada IV u oral, es útil para amnesia del bloqueo en sí mismo, aunque en esta situación no es analgésico y requiere suplemento de opioides. Su efecto amnésico debe ser muy bien controlado porque podría producir efectos indeseables de confusión y

de falta de cooperación del paciente, por tal motivo es importante conservar las dosis mínimas. [4]

Las dosis recomendadas para inducir sedación de duración breve (30 min. aprox.) son de 1 a 3mg IV ajustándose por la misma vía en incrementos de 0.5 a 1 mg siempre teniendo en cuenta que a mayor dosificación se amplía mas el tiempo de recuperación [7]. Para los niños, midazolam administrado por VO oral a dosis baja de 0,25 mg / Kg. [5]

## **OPIOIDES**

Poseen propiedades sedantes centrales y analgésicas periféricas, sin pérdida de conciencia a una dosis apropiada siendo así una muy buena opción para mejorar la cooperación del paciente y aliviar el malestar que se le ocasiona por introducción de agujas o parestesias, se aconseja el uso de estos medicamentos en compañía de otros con propiedades sedantes ya que al suministrarse individualmente pueden inducir sedación solo a dosis que provocan depresión respiratoria. [6]

Tienen propensión de inducir vomito solo en aquellos pacientes sensibles ya que las dosis necesarias para inducir sedación no es común dicho síntoma, se recomienda la administración de antiemético para este tipo de pacientes.

Sus efectos son fácilmente reversibles con Naloxona

*FENTANILO* Es el sedante opioide mas comúnmente utilizado debido a rápido inicio de acción y facilidad de ajustes posológicos.

La dosis recomendada para inducción anestésica es 25 a 200µg IV. Incrementos de 25 a 50 µg proporciona analgesia y sedación rápida durante 20 a 30 min que suelen desaparecer cuando se termina el bloqueo. La dosis depende de la vitalidad del paciente y no de su talla corporal deben evitarse esquemas de miligramos por kilo [7]

Meperidina y morfina no suelen ser utilizadas en este tipo de procedimientos debido a inicio de acción más lento y prolongado

La combinación de dosis pequeñas de midazolam y fentanilo destinadas a incrementar la ejecución de un bloqueo regional, proporciona la fórmula ideal para satisfacción del paciente y recuperación rápida.



Las técnicas de anestesia regional y los anestésicos locales no están exentos de diversas complicaciones, que pueden clasificarse en dos grupos principales: las que surgen como resultado de la toxicidad de los anestésicos locales y las complicaciones mecánicas. La toxicidad se puede manifestar como una reacción alérgica al anestésico, una toxicidad local o toxicidad sistémica. En las complicaciones mecánicas se incluyen la neuropatía, la infección en el sitio de punción y la formación del hematoma.

### **Reacciones alérgicas de los anestésicos locales**

Existen dos tipos de anestésicos locales: los éster – amino y los amida – amino. Las reacciones alérgicas se presentan con poca frecuencia en la práctica médica, y casi siempre se relacionan con los anestésicos de tipo éster – amino debido a su metabolito ácido para – aminobenzoico (PABA). Son raras las reacciones de sensibilidad a las amidas – amino y afortunadamente éstas son las más utilizadas en la práctica de la anestesia regional.

Las manifestaciones clínicas de una reacción de sensibilidad al anestésico varían desde reacciones cutáneas generalizadas, edema angioneurótico, hipotensión, taquicardia, broncoespasmo, hasta el choque anafiláctico. Ante la presencia de estos síntomas se debe suspender inmediatamente el procedimiento quirúrgico e iniciar el tratamiento adecuado para cada situación.

Los pacientes pueden manifestar síntomas sugestivos de alergia al medicamento, como tinitus, hipotensión, taquicardia, vértigo, que en realidad hacen parte de las manifestaciones de toxicidad sistémica o se deben a la absorción sistémica de epinefrina, y deben diferenciarse de una reacción alérgica.

### **Toxicidad local**

La infiltración de un anestésico puede causar una reacción neurotóxica local, que es una complicación que raramente se presenta.

Los efectos neurotóxicos de los anestésicos locales se relacionan principalmente con las concentraciones altas de anestésico, superiores a las habituales. Anestésicos con concentraciones al 5%, como la Lidocaína utilizada para anestesia raquídea, pueden ocasionar síntomas neurológicos temporales; debido a esto, es preferible diluir estas soluciones al 5% antes de infiltrarlas,

porque la exposición del tejido neural a una alta concentración de anestésico local puede producir un déficit neurológico<sup>1</sup>.

La toxicidad local también puede ser el resultado de otros factores, como el daño neural preexistente, que puede estar presente en la neuropatía diabética. La contaminación de los anestésicos con agentes utilizados para desinfectar la zona de la piel sobre la que se va a realizar el bloqueo nervioso es otra posible causa de neurotoxicosis

### **Toxicidad sistémica**

La toxicidad sistémica de los anestésicos locales, principalmente a nivel del sistema nervioso central y del sistema cardiovascular, es la reacción adversa más importante. Cuando se presenta una toxicosis sistémica, el primero en afectarse y presentar manifestaciones tóxicas es el sistema nervioso central; además, es el que se afecta con mayor frecuencia. Seguido de éste, se afecta el sistema cardiovascular, en que, aunque es menos frecuente su afección, las manifestaciones tóxicas son más peligrosas.

La toxicidad sistémica puede ser el resultado de la inyección del anestésico local intraarterial o intravenosa accidentalmente, de la absorción rápida del anestésico hacia la circulación sistémica o de una sobredosis. Para evitar estas complicaciones, se recomienda aspirar la jeringa antes de aplicar el anestésico, para confirmar que la infiltración no sea intravascular; además se debe tener en cuenta la dosis máxima del anestésico, sin pasar por alto la dosis acumulativa cuando se realicen varios bloqueos.

#### *Toxicidad del sistema nervioso central*

Los síntomas neurológicos tóxicos se relacionan con la concentración plasmática del anestésico. Inicialmente ocurre un desequilibrio entre la excitación y la inhibición del sistema nervioso central y se producen síntomas como ansiedad, confusión, tinitus, vértigo, sabor metálico y parestesias en la boca. Las concentraciones elevadas en sangre del anestésico producen una progresiva depresión de la función del sistema nervioso central; al alcanzar el umbral convulsivo se producen convulsiones tónico clónicas generalizadas, que llegan a coma si las concentraciones sanguíneas del anestésico continúan aumentando.

Existen otros factores condicionantes de la toxicidad en el SNC; entre estos están algunos elementos que interrumpen la eliminación del plasma del anestésico, como una insuficiencia hepática en los anestésicos tipo amida amino, que aumentan la toxicidad; esta última también se ve aumentada en la

---

<sup>1</sup> MURLOY, Michael F. *Anestesia regional. Guía ilustrada de procedimientos*. Madrid: McGraw-Hill, 2004, p. 28.

hipercapnia y la acidosis. La hipercapnia produce vasodilatación cerebral, por lo tanto una mayor proporción del fármaco alcanza el SNC; además, tanto la acidosis como la hipercapnia disminuyen el umbral convulsivo, así como la unión del anestésico a las proteínas plasmáticas; por lo tanto hay una mayor fracción activa libre del fármaco en la circulación, que produce más efectos tóxicos.

La depresión del SNC, causada por las elevadas concentraciones del anestésico local en sangre como consecuencia de los factores anteriormente mencionados, se revierte tan pronto las concentraciones sanguíneas del anestésico disminuyan.

El tratamiento de la toxicidad al sistema nervioso central, consiste inicialmente en una asistencia respiratoria, ya sea con la administración de oxígeno o, si es necesario, con intubación endotraqueal porque el principal riesgo para el paciente es la hipoxia cerebral durante el episodio convulsivo y el coma; además, las convulsiones dan como resultado un estado de acidosis, hipercapnia e hipoxia y estas, a su vez, disminuyen el umbral convulsivo. Se debe asociar un fármaco anticonvulsivante intravenoso de acción rápida, para lo que se recomiendan los barbitúricos, benzodiacepinas, la administración de Succinilcolina, que, aunque no es un anticonvulsivante, se puede utilizar para detener la actividad convulsiva motora.

#### *Toxicidad del sistema cardiovascular*

Aunque la toxicidad cardiovascular se presenta con menor frecuencia que la del sistema nervioso central, es más grave. La cardiotoxicidad se relaciona con la potencia anestésica y la liposolubilidad del fármaco; así, anestésicos como la bupivacaína, una amino amida con gran potencia anestésica y altamente liposoluble, provoca mayor toxicidad cardíaca.

Los anestésicos locales producen toxicidad cardíaca al deprimir la conducción nerviosa por bloqueo de los canales de sodio a nivel cardíaco, manifestándose clínicamente como bloqueos A-V, QRS anchos, y depresión del automatismo del nodo sinusal con concentraciones altas del anestésico local, que dan como resultado bradicardia e incluso paro sinusal. La hipoxia y la acidosis, factores que condicionaban la toxicidad a nivel del sistema nervioso central, también favorecen la depresión de la conducción nerviosa, junto con la hiperpotasemia en el sistema cardiovascular.

Los anestésicos locales también pueden inducir cambios en la resistencia vascular y en la contractilidad del miocardio. Un efecto inotrópico negativo puede presentarse dependiente de la potencia y la dosis del anestésico.

Las alteraciones en el ritmo cardíaco por la toxicidad de los anestésicos locales pueden variar desde una taquicardia sinusal hasta una fibrilación ventricular o,

en los casos de ritmo cardíaco lento, se puede presentar desde una bradicardia sinusal hasta la asistolia.

### **Neuropatía**

Los nervios pueden lesionarse debido a ciertas reacciones al anestésico local, como una irritación química o una reacción inflamatoria en el tejido nervioso provocada por el anestésico inyectado. Pero, con mayor frecuencia, la neuropatía es el resultado del traumatismo mecánico del nervio, por un trauma físico que puede producir el contacto directo de la aguja de punción con el nervio, por la inyección intraneural o por la isquemia del nervio.

La posibilidad de ocasionar un trauma físico en el nervio con la aguja siempre esta presente, lo cual puede lesionar la vaina de mielina e incluso seccionar los axones. La lesión del nervio puede manifestarse con disestesias, parestesias o dolor en la región inervada por el nervio afectado

La neuropraxia es la forma menos severa de lesión nerviosa, en la cual las fibras y vainas del nervio están intactas pero se interrumpe la conducción nerviosa, ésta es una complicación neurológica frecuente en la anestesia regional. La disminución de la velocidad de conducción es uno de los signos más precoces de la neuropraxia. El tratamiento se realiza con fisioterapia y generalmente se recupera a las cuatro semanas.

La inyección intraneural puede manifestarla el paciente como un dolor tipo calambre durante la infiltración del anestésico; ante esta señal es necesario interrumpir la inyección del fármaco inmediatamente.

En general, el pronóstico de las lesiones neurológicas que se presentan como complicación de la anestesia regional es bueno, ya que la mayoría tiene una recuperación espontánea, como en la neuropraxia.

### **Formación de hematoma**

En ocasiones, se puede formar un hematoma a raíz del bloqueo nervioso, que puede interferir con la difusión del anestésico local; además, un hematoma puede producir lesiones neurológicas por compresión, como suele ocurrir al realizar un bloqueo en la región axilar, donde al puncionar accidentalmente la arteria axilar se puede formar un hematoma que comprima los nervios del plexo braquial en esta región. Las consecuencias de un hematoma dependerán de su localización.

Antes de hacer un bloqueo nervioso es conveniente preguntar sobre antecedentes hemorrágicos del paciente, ya que la formación del hematoma es más probable si el paciente padece alguna coagulopatía.

## **Infección en el sitio de punción**

Durante el bloqueo regional, la punción sobre tejidos infectados ocasiona la propagación de la infección a tejidos más profundos o al interior del espacio epidural, lo que puede provocar un absceso o una complicación más grave, como la meningitis si se punciona la duramadre; debido a esto, el bloqueo nervioso, mediante técnicas de anestesia regional, esta contraindicado en presencia de una infección en el sitio de punción o en un área cercana a ésta.

La antisepsia en el lugar donde se va a realizar la punción es de gran importancia para evitar la infección, porque puede haber contaminación con gérmenes de la piel. La presencia de infección y la ausencia de antisepsia en el sitio de la punción predisponen a un proceso infeccioso, pero también existen factores propios del paciente que aumentan el riesgo de infección en la anestesia regional, como la inmunodepresión, la diabetes, el uso de corticoides y los politraumatizados.

## CASOS CLINICOS EN PACIENTES

---

A continuación se presentaran casos de pacientes trate de responder las diferentes preguntas que se plantean en cada caso.

### CASO 1

Paciente hombre de 28 años de edad que ingresa a trauma del hospital universitario San Jorge por presentar amputación traumática a nivel de falange proximal de 5 dedo (meñique) de mano derecha por arma cortococontundente hace aproximadamente 1 hora. El paciente llega con el dedo en la mano.



1. ¿Cuál es la conducta a seguir en este paciente?

La remodelación

2. ¿Cuándo hay mayor posibilidad de reimplante?

- Paciente remitido antes de 6 horas de ocurrido el evento
- No hay arrancamiento de estructuras
- Lesión de corte nítido y único
- No ligadura de ningún vaso
- Herida limpia, protección del muñón
- Paciente en buenas condiciones

3. ¿Cómo se remodela?

Al igual que todas las heridas en mano:

Hablemos respetuosa y sinceramente con el paciente sobre el procedimiento

a) Control de la hemorragia mediante la compresión y la elevación por encima del corazón de la extremidad afectada

b) Se debe dar el toxoide antitetánico 1 ampolla de 3 mil unidades IM

c) Se procede a anestesiarse bien sea bloqueo nervioso o infiltración

d) Se lava la herida exhaustiva y adecuadamente

e) Se realiza un torniquete realizando expresión venosa utilizando un vendaje elástico que debe ir de distal a proximal y debe ser puesto con una buena presión y luego asegurado en el tercio proximal del antebrazo. El torniquete nunca debe dejarse por más de 2 horas y de ser necesario un procedimiento mas largo debe descomprimirse soltándolo dejando la extremidad libre de 10 a 15 minutos y volviéndolo a poner.

f) Se procede a retirar los tejidos

g) Se sutura el muñón

h) Se da antibiótico

4. ¿Qué tipo de anestesia requiere el paciente?

Bloqueo nervioso de ulnar (cubital)

## Caso 2



Paciente de 47 años de edad sexo masculino quien ingresa al HUSJ con amputación transversal traumática de porción distal de falange distal de 3 dedo de mano izquierda (por maquina moledora con compromiso de piel, hueso, tendones y colaterales. El evento ocurrió hace 2 horas aproximadamente.

1. ¿Cuál es la conducta a seguir en este paciente?

Ya que el nivel de la amputación es en tercio proximal de la uña se realiza resección completa de la matriz ungueal y se hace remodelación del muñón de falange distal, 3º dedo de mano izquierda.

2. ¿Cuándo un paciente es candidato para remodelación a causa de lesión o infección en dedos?

En el dedo hay 6 estructuras los 2 tendones, la piel, las 2 colaterales y el hueso, si 3 de ellas están afectadas el paciente ya es candidato para amputación.

3. ¿Qué tipo de bloqueo necesita este paciente?

Bloqueo interdigital del 3 dedo. Que se realiza a ambos lados del 3 dedo a nivel de la articulación metacarpofalanfica.



### Caso 3



Paciente hombre de 23 años de edad que es remitido de 1 nivel de salud quien sufrió herida en región dorsal lateral de 4 dedo de la mano izquierda con arma cortopunzante el paciente no puede realizar extensión adecuada de su 4 dedo. Llega con herida suturada.

1. ¿Cuál es el diagnóstico de este paciente?

Lesión del extensor común del 4 dedo de mano izquierda

2. ¿Qué procedimiento debe ser realizado?

Tenorrafia del extensor común del 4 dedo.

3. ¿Qué tipo de anestesia debe ser utilizada para esta tenorrafia?

Bloqueo sensitivo de los nervios ulnar y mediano ya que la región dorsal del 4 dedo esta inervada por estos dos nervios el ulnar la mitad ulnar posterior y el mediano la mitad radial posterior.

4. ¿Por qué el paciente llegó suturado si no había sido corregida su ruptura tendinosa?

Los pacientes deben ser suturados antes de ser remitidos desde los pueblos o desde 1 nivel, así se trata de asegurar su primera barrera de defensa contra los diferentes organismos infectantes que pueden adquirir en el hospital, ya en el procedimiento serán retirados los puntos, y se realizara la tenorrafia.

5. ¿puede un medico general, un médico rural o un interno realizar esta tenorrafia?

Si, si posee el adecuado conocimiento anatómico, fisiológico y anestésico, las lesiones de extensores pueden ser corregidas por un médico general, pero las de flexores necesitan la evaluación, corrección o supervisión de la técnica por parte del cirujano plástico. Esto debido a las implicaciones funcionales de las lesiones de flexores.

#### Caso 4



Paciente de 18 años de edad que ingresó al HUSJ con herida por arma cortopunzante en región tenar de la mano izquierda. El paciente presenta hematoma en región palmar que se extiende hasta región dorsal de mano. Al examen físico el paciente no presenta limitación a los movimientos de flexión ni extensión, llenado capilar adecuado y sensibilidad conservada.

1. ¿Cuál es la conducta a seguir en este paciente?

Se debe drenar el hematoma aprovechando la herida encontrada en región palmar, y después se procede a suturar la herida.

2. ¿Qué tipo de anestesia se realiza en este paciente?

En este paciente se realiza bloqueo del nervio mediano y radial debido a la presencia del hematoma en el dorso de la mano.

## Caso 5



Paciente de 22 años de edad sexo masculino que presento herida por arma cortocontundente a nivel de la articulación interfalángica proximal de quinto dedo mano derecha. El paciente no puede extender de forma adecuada el quinto dedo, tanto sensibilidad como perfusión distal son adecuadas.

El cirujano plástico descubre que el paciente presenta además de lesión de tendón de músculo extensor propio del meñique lesión capsular de la articulación interfalángica proximal y las repara.

1. ¿Qué tipo de bloqueo requiere este paciente?

Bloqueo del nervio ulnar, ya que la zona sensitiva del quinto dedo se encuentra inervada por este nervio.

## BIBLIOGRAFIA

---

[1;4;7] MURLOY, Michael F. *Anestesia regional. Guía ilustrada de procedimientos*. Madrid: McGraw-Hill, 2004, p. 28..4:39-44.

[2; 6;] Robert S. Harris, MD, and Peter S. Sebel, MB, BS, Ph., Monitored Anesthesia Care and Conscious Sedation. *Anesthesiology* 68:1625- 1645,2008.

[3]Gonzales,M.A.; Lopera,W.D:Arango, A. Guia básica de anestesia.*Manual de terapéutica* 2:31,2008-2009.

[5] J.Lance Lichtor, MD, and Suhas V. Kalghatgi, MBBS, MD. Outpatient.*Anesthesiology* 67:1608- 162.2008

7..AUROY, Yves, *et al.* Serious Complications Related to Regional Anesthesia: Results of a Prospective Survey in France, en: <http://journals.lww.com/anaesthesiology/pages/articleviewer.aspx?year=1997&issue=09000&article=0005&type=fulltext>

8.Complications Of Peripheral Nerve Blocks, en: [www.NYSORA.com](http://www.NYSORA.com) (New York School of Regional Anesthesia).

9.MARTÍNEZ NAVAS, A. Complicaciones de los bloqueos nerviosos periféricos, de: [PDF] Complicaciones de los bloqueos nerviosos periféricos, en: [www.sedar.es/restringido/2006/n4\\_2006/6.pdf](http://www.sedar.es/restringido/2006/n4_2006/6.pdf)

10. REDÍN, J. y RESANO, A. Complicaciones de la anestesia locorregional, de: Complicaciones de la anestesia locorregional, en: [www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/biblio2/bsuple13.html](http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/biblio2/bsuple13.html).

11.TORNERO TORNERO, J. Carlos. ¿Qué hacer ante una complicación neurológica tras bloqueo periférico?, de: [PDF] QUE HACER ANTE UNA COMPLICACION NEUROLGICA TRAS BLOQUEO PERIFRICO, en: [www.imedar.com/portals/9/cursos%202004/pdf/Complicaciones %20en%20bloqueos%20perifericos.%20D](http://www.imedar.com/portals/9/cursos%202004/pdf/Complicaciones%20en%20bloqueos%20perifericos.%20D).

12. Fink, B. R. Leaves and needles: The introduction of surgical local anesthesia. *Anesthesiology*.

13. Strichartz , G. Molecular mechanism of nerve block by local anesthetics. *Anesthesiology*

14. -Hill, C; Riaz, M; Mozzam, A; Brennen, MD. A regional audit of hand and wrist injuries. A study of 4873 injuries. *J Hand Surg [Br]*. 1998 Apr;23(2):196–200.
15. Moore K.L. Anatomía Humana con Orientación Clínica Editorial Médica Panamericana S.A (2005-4ta Edición).
16. - -Netter F.H. Atlas de Anatomía Humana. 2ª edición. Masson S.A. Barcelona. (1999).
17. - Eriksson Ejnar. Manual ilustrado de Anestesia local. Editado Astra, Suecia.

---