The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure, likely a saint or scholar, surrounded by various symbols including a crown, a cross, and architectural elements like columns. The Latin text "ACADEMIA CONSPICUA CAROLINA" is visible at the top, and "SANTAE TERESAE ORBIS COAGULEMENS INTER" is visible at the bottom.

"BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL"
Revisión Bibliográfica y Presentación de Casos

SANDRA JANETH MEJIA NAVAS

“BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL”
Revisión Bibliográfica y Presentación de Casos

TESIS

Presentada a la Junta Directiva
de la
Facultad de Ciencias Médicas
de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

SANDRA JANETH MEJIA NAVAS

En el acto de su investidura de

MEDICO Y CIRUJANO

PLAN DE TESIS

— Introducción

— Antecedentes

— Objetivos

— Revisión de Literatura

A.— Generalidades

1. Anatomía Plexo Braquial

B.— Bloqueo del Plexo Braquial

1. Historia

2. Métodos Empleados

a) Anestesia Plexular por Vía Supraclavicular

b) Anestesia Plexular por Vía Axilar

c) Anestesia Plexular por vía Inter Escalénica

C.— Anestésicos Locales

V.— Material y Métodos

VI.— Análisis y Resultados

II.— Conclusiones

II.— Recomendaciones

X.— Bibliografía

I. INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación fue efectuado en la Sección de Anestesiología del Hospital General San Juan de Dios.

Comprende una revisión bibliográfica y estadística sobre el tema BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL. Además de una revisión retrospectiva del empleo de este método anestésico en dicho hospital.

Fue motivado, debido a la carencia de estudios de esta naturaleza y para promover su uso en nuestro medio.

Se obtendrán conocimientos en este campo de la anestesia, que nos servirá como una guía práctica.

Es nuestro deseo dejar un trabajo que permita en el futuro conocer este tipo de métodos.

II, ANTECEDENTES

Nacionales:

Se revisó los diferentes trabajos de tesis realizados en la Facultad de Ciencias Médicas de los años 1946 a 1980 encontrando:

- 1.- Estrada, Arias Héctor

Anestesia del Plexo Braquial por Vía Supraclavicular.

En la cual se realizó una revisión sobre esta vía de acceso al plexo braquial.

III. OBJETIVOS

Generales:

- 1.— Promover el uso de Bloqueo de Plexo Braquial en el campo de la anestesia.
- 2.— Divulgar conocimientos sobre lo que es Bloqueo de Plexo Braquial.

Específicos:

Contribuir con el gremio médico a:

- 1.— Conocimientos de las diferentes vías de acceso para realizar este método de anestesia local.
- 2.— La utilidad de cada método, ventajas y desventajas de los mismos.
- 3.— Determinar que tipo de fármacos fueron empleados con mayor frecuencia.
- 4.— Determinar que complicaciones se presentaron.
- 5.— Conocer los fracasos que ocurrieron y la necesidad de utilizar otros procedimientos para lograr el objetivo de no producir dolor al paciente.
- 6.— Conocer las diferentes técnicas anestésicas empleadas en el Hospital General San Juan de Dios, para cirugía de miembros superiores.

IV. REVISION DE LITERATURA

Generalidades:

Anatomía del Plexo Braquial

a) Su Constitución:

Formada por la anastomosis de las ramas anteriores de los cuatro últimos nervios cervicales y del primer nervio dorsal. El quinto nervio cervical después de haberse anastomosado con el ramo descendente del cuarto se une al sexto para formar un tronco voluminoso denominado Primer Tronco Primario.

El séptimo nervio cervical queda independiente y forma el Segundo Tronco Primario.

El octavo se anastomosa con el primer dorsal para constituir el primer tronco primario.

Cada uno de los troncos primarios se divide en una rama anterior y una posterior. Las ramas posteriores se reúnen en tronco voluminoso denominado tronco secundario posterior, que se divide en el hueco axilar en dos ramas terminales, el nervio circunflejo y el nervio radial.

La rama anterior del primer tronco primario se reúne a la rama anterior del segundo y forman el tronco secundario anteroexterno. Este se divide en la axila en dos ramas, el nervio musculocutáneo y la raíz externa del mediano.

La rama anterior del tercer tronco primario forma por sí sola el tronco secundario anterointerno, que después de haber dado los nervios braquial cutáneo interno accesorio del braquial cutáneo interno y cubital, se hace la raíz interna del mediano. Esta se reúne a la raíz externa por delante de la arteria axilar para formar el nervio mediano.

b) Relaciones:

y otra inferior situada en el hueco axilar.

En su parte cervical el plexo tiene la forma de un triángulo, cuya base corresponde a las apófisis transversas de las cuatro últimas cervicales y cuyo vértice penetra en el orificio del hueco axilar, limitado por dentro por la primera costilla y la primera digitación del serrato mayor, por delante, la clavícula y el músculo subclavio por detrás el borde del omóplato. Antes de llegar al vértice de la axila está situado un espacio limitado por la primera costilla por abajo, el escaleno anterior por delante, y los escalenos medios y posterior por atrás. Este espacio está situado encima y por detrás de la arteria subclavia.

Está cruzado por fuera por las arterias transversa cervical superficial y supraescapular posterior, pase entre los cordones nerviosos del plexo. Cuando el plexo entra en la axila, está formado por tres troncos secundarios.

c) **Ramas:**

Colaterales: En el cuello el plexo braquial da siete colaterales, una van a los músculos posteriores y otras a los músculos anteriores de la cintura escapular y otras al serrato mayor.

Ramas Posteriores: Primero el nervio del angular y del romboides procede del quinto nervio cervical y se dirige hacia atrás y atraviesa el escaleno medio, pasa en seguida entre el escaleno posterior y el angular da una rama a este músculo y termina en el romboides.

Segundo: La rama superior del subescapular nace del primer tronco primario o del secundario posterior, penetra en la cavidad axilar pasando por detrás del plexo braquial y termina en la parte superior de este músculo.

Tercero: El nervio supraescapular, se origina del primer tronco primario y llega a la escotadura coracoidea siguiendo el vientre posterior del omohioideo, por delante del cual está colocado.

Penetra en la fosa supraespinosa atravesando la escotadura coracoidea por debajo de la arteria supraescapular, de la que está separada por el ligamento coracoideo.

b) **Ramas Anteriores:** Primero el nervio subclavio nace del primer tronco primario, desciende por la cara anterior del escaleno anterior por fuera del nervio frénico, se anastomosa con el detrás de la clavícula y penetra en seguida en la parte media del músculo subclavio.

Segundo el nervio del pectoral mayor se desprende del tronco secundario anteroexterno y llega al hueco axilar pasando por detrás de la clavícula y del subclavio.

Tercero el nervio del pectoral menor nace del tronco secundario antero-interno, un poco por encima, algunas veces también a nivel de la clavícula, al llegar a la axila se sitúa por detrás de la arteria axilar, rodea la cara interna de esta arteria para ir al pectoral menor.

c) **Rama interna:** El nervio del serrato mayor se origina en la base del plexo braquial, de los quinto, sexto y séptimo nervio cervical.

Ramas Terminales:

a) **Tronco Anterointerno** llega al lado interno de la arteria, da el braquial cutáneo interno, el accesorio del braquial cutáneo interno, el cubital y la raíz interna del mediano.

El braquial cutáneo interno desciende por dentro de la arteria y se aproxima progresivamente a los planos superficiales. En la base de la axila da uno de los filetes que terminan en los tegumentos de la parte supero-interna del brazo.

El accesorio del braquial cutáneo interno situado al principio en el lado postero-interno de la arteria desciende hacia los planos superficiales cruzando primeramente la cara posterior, luego la cara interna de la vena axilar.

El cubital desciende por delante del intersticio comprendido entre la arteria y la vena, se halla por fuera del braquial cutáneo interno y por dentro del mediano.

La raíz interna del mediano se dirige hacia fuera y adelante, cruzando oblicuamente la cara interna, luego la cara anterior de la arteria axilar y se reúne a la raíz externa para formar el mediano.

- b) Tronco Anteroexterno: Sigue la pared externa de la arteria, se divide en dos ramas, el nervio musculocutáneo y la raíz externa del mediano.

El nervio musculocutáneo, situado al principio por fuera de la arteria axilar y del nervio mediano, se dirige enseguida hacia afuera y penetra en el coracobraquial, que atraviesa, para llegar a la región anterior del antebrazo, suministra el córaco braquial dos filetes que parten del tronco, uno por delante y otro durante su paso a través de este músculo.

El mediano está formado por las dos raíces interna y externa, que se reúnen formando una V abierta por arriba y la arteria axilar está situada entre las dos ramas.

- c) Tronco Posterior: Situado detrás de la arteria, da al dividirse el nervio circunflejo y el radial. Estos dos nervios se comunican tras la arteria.

El nervio circunflejo se dirige hacia abajo atrás y afuera atraviesa con la circunfleja posterior, el espacio humerotricipital, rodea con la arteria el cuello quirúrgico del húmero y penetra enseguida en el deltoides, en donde termina. Sus dos ramas colaterales más importantes son: el nervio redondo menor y la rama del cutáneo externo del hombro, este rodea el borde posterior del deltoides y atraviesa la aponeurosis y se distribuye en los tegumentos de la parte posterior y externa del hombro y del brazo. El radial, en el curso de su trayecto en la axila, está situado detrás de la arteria en la base de esta, cuando cruza la cara anterior del dorsal ancho, da tres ramas colaterales una a la porción larga del tríceps y otra para el basto interno y por último la rama del cutáneo interno que va a los tegumentos de la región posteriointerna del brazo.

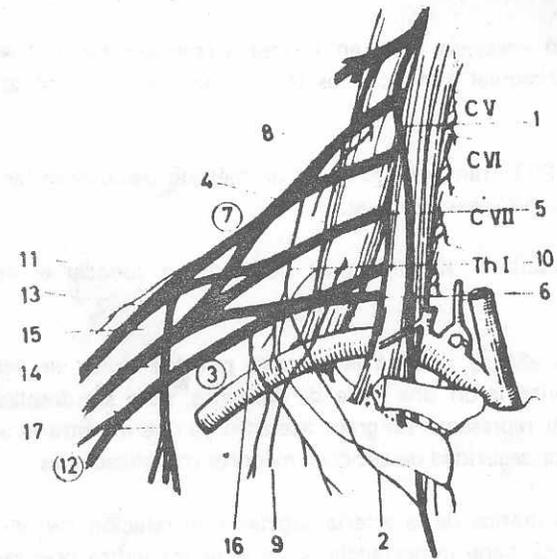


Fig. 1 Anatomía del plexo braquial. 1) Nervio tréncico; 2) nervios frénicos accesorios; 3) plexo braquial; 4) tronco superior; 5) tronco medio; 6) tronco inferior; 7) parte supraclavicular; 8) nervio dorsal de la escápula; 9) nervio torácico mayor; 10) nervio subclavio; 11) nervio suprascapular; 12) parte intraclavicular; 13) fascículo externo; 14) fascículo interno; 15) fascículo superior; 16) nervio pectoral interno; 17) nervio pectoral externo. (Según Feneis)

ANESTESIA DEL PLEXO BRAQUIAL

Historia:

En el año de 1884 en Estados Unidos Halsted, realizó el bloqueo de las raíces espinales en la región de la columna cervical con cocaína, tras su liberación quirúrgica. Luego en 1897 Crile informó sobre este mismo procedimiento.

Luego se realizó anestesia local en la fosa supraclavicular la liberación con un corte del plexo braquial e inyecta los troncos aislados con una solución débil de cocaína.

En Europa en 1903 Bram intentó hallar un método percutáneo, es decir, incruento para la anestesia del plexo braquial.

A su vez su discípulo Kulemkampff pudo dar a conocer el método supraclavicular.

También en ese año se publicó el método por vía axilar de Hirschel. Luego muchos autores intentaron una serie de variantes, pero sin desplazar las anteriores la técnica axilar representó un gran adelanto ya que muestra la ventaja de su gran sencillez técnica, seguridad de acción y menores complicaciones.

La posición topográfica de la arteria subclavia en relación con el plexo en la hendidura escalénica tiene importancia, ya que se encuentra precisamente justo detrás del músculo escaleno anterior, por delante de la cara externa de la primera costilla y de ambos troncos anteriores superior e inferior del plexo y junto a ellos.

Se dirige con estos sobre la primera costilla y permanece muy cerca de los gruesos troncos nerviosos hasta la región del brazo. La arteria subclavia penetra a través de la conocida W que forman las dos raíces del nervio mediano y del cubital por debajo de la clavícula en el plexo braquial para colocarse delante del húmero en el surco muscular formado por los flexores y extensores del brazo y dejar los nervios medianos y músculo cutáneo por encima y el cubital y el tronco cutáneo cubital interno por debajo.

Es necesario tener todos estos conocimientos para evitar los problemas

que conlleva el uso de estas técnicas.

De ordinario el bloqueo proximal del plexo braquial, resuelve todos los problemas de una analgesia de la extremidad superior de la forma más eficaz y delicada, cuando es posible aplicar este procedimiento.

La condición previa decisiva para realizar sin problemas la anestesia del plexo braquial, es el conocimiento de las relaciones topográficas de estos troncos nerviosos y formaciones vecinas a diferentes alturas, ya sea por encima y por debajo de la clavícula.

A continuación el esquema de los segmentos y de la inervación sensitiva, en la extremidad superior.

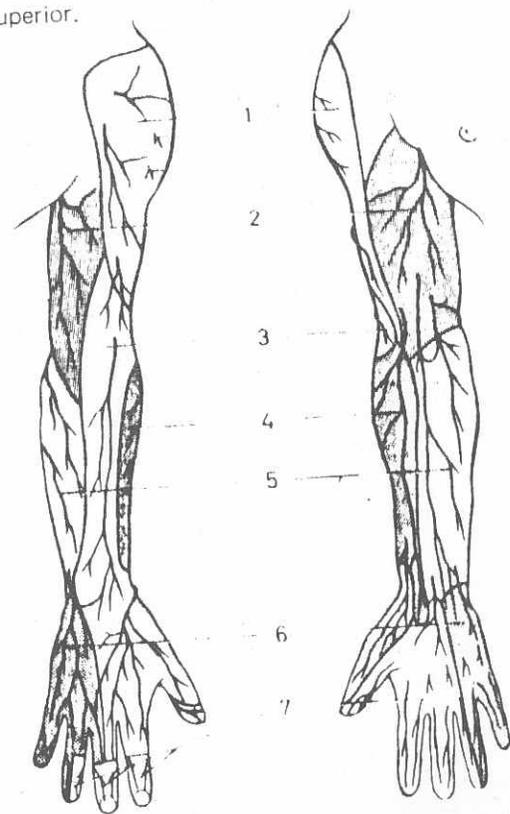


Fig. 2 Esquema de los segmentos y de la inervación sensitiva en la región del brazo y de la mano. 1) Nervio axilar; 2) ramas anterior y posterior del nervio braquial cutáneo interno; 3) nervio radial; 4) nervio circunflejo del musculocutáneo; 5) ramas del nervio braquial cutáneo interno; 6) nervio cubital; 7) nervio mediano.

También existe una inervación sensitiva complementaria por medio del nervio intercostobraquial o sus ramas terminales, los nervios segundo y tercer intercostal para el lado interno del brazo en la región de la piel. Y el plexo cervical (C1-IV) para la piel para la zona del hombro propiamente dicha.



METODOS EMPLEADOS

I. **Anestesia Plexular Supraclavicular de Kuhlenkampff & Quenu.** I. Anestesia Plexular Supraclavicular de Kuhlenkampff & Quenu.

El plexo braquial es alcanzado de la manera más sencilla en su porción supraclavicular en el punto, en que pasa por el espacio entre el escaleno posterior, por fuera de la arteria subclavia y atraviesa la primera costilla en la abertura torácica superior.

TECNICA:

El paciente descansa sobre la espalda con los brazos extendidos junto al tronco y la cabeza dirigida hacia el lado sano y elevada unos 30 grados, esto facilita la palpación para horientarse.

El borde externo de la rama clavicular del músculo esternocleidomastoideo, y más profundamente del escaleno anterior; se señalan en la piel el punto de inyección, que se encuentra a un centímetro más o menos por encima del borde superior de la clavícula y a 1.5 cms. por fuera de los bordes externos de la rama del esternocleidomastoideo y del escaleno anterior.

Entonces se coloca la cabeza al mismo nivel que el cuerpo manteniendo su giro. Luego se introduce lentamente una aguja de inyección de 0.6 - 0.8 mm. de espesor y 4 cms. de longitud con jeringa montada, formando un ángulo exactamente vertical a la piel, en dirección de la apófisis transversa de la C-III.

La arteria subclavia se utiliza como indicador; al producirse las primeras parestesias en la mano del paciente se fija la aguja a una profundidad de 2 - 2.5 cms. y se inyecta el anestésico local según la técnica del abanico, tras la debida aspiración. Cuanto más extensas sean las parestesias tanto más seguro es el resultado de este bloqueo.

La profundidad de la inserción depende de la constitución corporal y del espesor del tejido adiposo. Por ello en los pacientes musculosos u obesos, se señala como indicador la primera costilla con la punta de la aguja a partir del punto marcado para la inyección. Para ello se introduce la aguja en dirección interna y caudal formando un ángulo de 10° con la piel, hasta alcanzar un claro contacto óseo.

La profundidad de inserción varía en general entre 2.5 y un máximo de 4.5 cms. esta profundidad representa la distancia absoluta de seguridad para evitar el neumotorax (1)

Debe de terminarse exactamente y no sobrepasarse en ninguna circunstancia; tras la localización de la primera costilla con la punta de la aguja, se buscan las parestesias, manteniendo un contacto constante con el hueso y a lo largo de la costilla, y se procede luego a la inyección en abanico del anestésico local más o menos 20 ml.

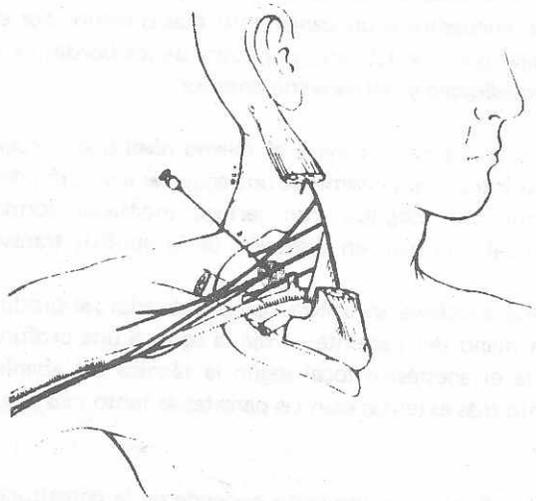


Fig. 3 Esquema para el método supraclavicular del bloqueo plexular. (Según Kublenkampff y Quien)

COMPLICACIONES:

Durante estos procedimientos podemos encontrar muchas, pero casi en su mayoría son inocuas.

- a) Bloqueo del nervio frénico: Puede ocasionar molestias respiratorias transitorias, pero esto es compensado con la otra mitad del diafragma que no está afectado.
- b) Bloqueo de ganglio cérvico torácico: (Estrellado) hasta en un alto porcentaje 80o/o no precisa ningún tratamiento, pero se debe orientar al paciente acerca de los problemas a presentarse entre los que podemos mencionar; miosis, ptosis palpebral, enoftalmia anhidrosis unilateral, por parálisis del simpático cervical (síndrome de Horner).
- c) Hematoma en área de punción: Al punsionar la arteria subclavia se formará un hematoma que no será mayor si se emplea el equipo adecuado (aguja de calibre fino).
- d) Lesiones Nerviosas: Directamente es raro, ocasionarlas si se emplea una buena técnica y equipo; no tendrá graves consecuencias.
- e) Neumotorax: Se reportan dos a cuatro por ciento de punción pleural; algunos muestran 0.5 al 4o/o, Brand reportó una incidencia de 6.1o/o. Pero en general mencionan que esta complicación es rara. Se reportó un caso de paciente con tratamiento de heparinización, que sufrió atrisión en dedo medio y se realizó bloqueo de plexo braquial por esta vía presentando en el tercer día postoperatorio hemotorax; por lo que se colocó un tubo de drenaje con lo que mejoró; se asumió una punción arterial que con el tratamiento de heparinización no se llevó a cabo la debida coagulación para ellos según estudios realizados encontraron que 10o/o de pacientes en el postoperatorio inmediato presentaron esta complicación después de un bloqueo plexular.

Cuando se realicen estos procedimientos tener la precaución en pacientes susceptibles como en este caso con tratamiento anticoagulante o discrasias sanguíneas.

Los pacientes asténicos, son los que están más expuestos a esta

complicación.

Al introducir la aguja se producen tos y dolores al respirar ya sea inmediatamente ó 12 horas después del procedimiento en ocasiones puede presentarse disnea y cianosis.

En algunos casos después de producirse el diagnóstico clínico y radiológico algunos pacientes por lesiones mínimas no necesitan tratamiento, pero algunos pueden presentar neumotorax a tensión, que requiere una terapéutica más intensiva.

- f) Punción de venas yugulares externas o subclavia: puede presentarse si no fijamos suficientemente la arteria subclavia, pero no llega a mayores complicaciones.

FALLAS TECNICAS:

Entre las causas más frecuentes, se encuentra el empleo de agujas innecesariamente gruesas y largas y la fijación manual insuficiente de la aguja de inyección.

La aspiración, de sangre, incluso de la arterial, no es motivo para la interrupción. En este caso solo se debe cambiar la dirección de la inyección y luego otra prueba de aspiración.

Se rechazan radicalmente el uso bilateral de estos procedimientos considerando la parálisis bilateral del frénico o el peligro de neumotorax. Además la cantidad de anestésico tiene que ser elevada.

VARIANTES:

- a) Copenhague, de Burgay: La posición similar, la cabeza no debe girarse hacia el lado sano ya que se borran las relaciones anatómicas, y la cúpula pleural y la arteria subclavia quedan por lo general algo levantadas y se acercan a la zona de punción.

El brazo que se ha de anestesiar junto al cuerpo de forma que baje el hombro correspondiente.

De esta forma quedará relajada la región y se podrán observar más las relaciones topográficas.

La aguja de inyección de 3 a 4 cms. de longitud y se asegura no pinchar la pleura y provocarse la formación de neumotorax ya que la longitud de la aguja no alcanza el organo, aún en los pacientes asténicos.

También en esta variante se introduce una aguja fina de 3 a 4 cms. de largo a un dedo o uno y medio por encima de la clavícula; inmediatamente por fuera de la vena yugular externa, y se alcanza fácilmente en este punto el plexo por delante de la primera costilla y debajo de la piel, tejido adiposo y músculo cutáneo del cuello.

Existen otras variantes tales como: la posterior de Kappis, la subclavicular de Babitzki, Barloch y Kim, la subclavicular de Pitkin, la axilar de Kirchel y Pitkin, y la externa de Pitkin.

Estas variantes solo se mencionarán ya que su uso no se ha impuesto a las técnicas anteriores.

II BLOQUEO PLEXULAR POR VIA AXILAR:

Este método es altamente empleado y muchos autores lo prefieren a la técnica supraclavicular. Se trata de una técnica troncular.

El principio básico de la técnica, consiste, en que el cilindro de la vaina vascular del nervio se reclina en una extensión suficiente, con el anestésico local, a partir de la región corporal, alejada de la cavidad axilar.

Se ha elaborado la siguiente fórmula:

L: longitud del cilindro

d: Diámetro del cilindro

$$\frac{\text{Vol/ Cil} = \text{Nd.}^2}{4} \times L$$

En los adultos $d = 2.5$ cms. y esto incluye la capacidad de distensión de la vaina nerviosa vascular.

Como los grandes nervios, se forman a lo sumo a 3 cms, del sitio de inyección en la cavidad axilar, se alcanzan con seguridad los nervios axilar y músculo cutáneo, siempre que la cantidad de anestésico sea la adecuada, y alcance la vaina nerviosa vascular.

La pérdida en la periferia puede reducirse con una venda o liga a presión.

El nervio intercostobraquial se anestesia al mismo tiempo mediante la inyección subcutánea.

TECNICA:

El paciente descanza sobre su espalda, el brazo en abducción, en ángulo recto con la articulación del hombro y el antebrazo doblado por el codo. De esta forma la arteria axilar hacia afuera y se tensa y fija el plexo nervioso. Esta arteria se palpa en el surco de la cavidad axilar formada por los músculos pectoral mayor y gran dorsal, la pulsación de la arteria debe seguirse en dirección distal lo más lejos posible.

El lugar de la punsión se encuentra al lado del sitio en que el pulso de la arteria axilar desaparece en la profundidad en algunos casos a nivel de la inserción del deltoides.

Se coloca una venda a presión y se infiltra el tejido subcutáneo con anestésico tras una ampolla cutánea en dirección vertical hacia el húmero.

La penetración de la aponeurosis axilar presenta una resistencia

considerable, y se realiza profundamente bajo la piel por lo general, a menos de 1 cm., la introducción de unos pocos milímetros más lleva la punta de la aguja y se inyecta el anestésico local en abanico, valiéndose de ligeras variaciones del ángulo de la aguja en la piel, y efectuando repetidas pruebas de aspiración. La distribución del anestésico se inyecta la mitad si es posible por delante y la otra por detrás de la arteria pulsátil. Se precisan de 25 ml. de solución anestésica.

Como saber si estamos en el lugar preciso?

Nos podemos orientar que la aguja se encuentra en buena posición si hay parestesia en la mano. Durante el proceso aparece sangre en las pruebas de aspiración se deberá de retirar la aguja y volverá a introducirse.

Si estamos seguros de la localización no hay necesidad de buscar parestesia.

También la absoluta confianza es el signo de la transmisión de la pulsación de arteria axilar a la aguja, para estar seguros de su posición correcta.

Ya que las pulsaciones pueden también transmitirse a la aguja situada junto a la vaina vascular del nervio si se presentan parestesias al inicio del proceso este es rápido. En otros casos puede producirse de 10 a 20 minutos después.

Una lesión nerviosa directa por la herida con la aguja de inyección, es extremadamente rara, si se emplea una buena técnica apenas si se producen hematomas por heridas en la arteria axilar.

Es necesario una buena cantidad de anestésicos en el cilindro vascular en dirección proximal ya que el nervio musculocutáneo son sus fibras sensitivas para la cara radial del antebrazo abandona el plexo braquial muy arriba en la cavidad axilar.

El nervio intercostobraquial es también anestesiado, no así en el método supraclavicular.

Tampoco es necesario la técnica suplementaria como en otras formas.

METODOS COMPLEMENTARIOS:

El área del hombro en esta articulación necesita anestesia complementaria del plexo cervical y nervio intercostobraquial.

El plexo cervical puede bloquearse en forma aislada en la región cervical, sin embargo como complemento para la anestesia plexular se recomienda la periférica de las fibras de este nervio que pasan por el hombro y la zona braquial proximal. Y se realiza infiltrando anestésico en el tejido adiposo sub-cutáneo a lo largo de la clavícula y el borde del trapecio en la región cervical; es posible una anestesia segura de estas fibras de conducción cuando se infiltra subcutánea circular al brazo cerca de la axila. Ya la inyección subcutánea anterior del maciso braquial desde la cavidad axilar al acromio, que llega hasta el borde superior de la clavícula y el posterior del trapecio conduce a una buena anestesia.

Uno de los inconvenientes para realizar estos procedimientos es la duración relativamente elevada de el tiempo de latencia, que hace el método poco usual para las emergencias.

Se han realizado estudios sobre diversas soluciones para efectuar el bloqueo braquial unas de lidocaína más ácido carbónico, formándose una base libre en el tejido y atraviesa enseguida los lípidos, las barreras histicas, lipoides y las vainas nerviosas hasta las neurftas; su difusión es rápida, incluso en gradientes PH y produce un descenso de este, intracelular; de manera que la base libre alcanza la membrana nerviosa.

En esta serie experimental se han alcanzado buenos resultados ya que se necesita menor cantidad de anestésico y de menor concentración.

El tiempo de latencia de las parestesias fueron del 20 a 90 segundos, y la acción anestésica completa de 4 a 5 minutos por término medio.

Cuando se usó adrenalina bastó para un tiempo operatorio de dos horas y sin complicaciones.

El buen resultado de estos procedimientos dependen de gran manera, las circunstancias locales intensidad de la observación clasificación por grados, es decir de gran número de parámetros.

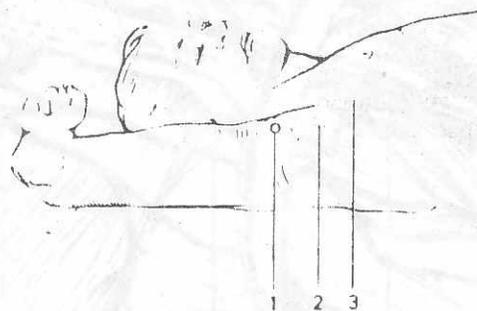


Fig. 4 Posición para la anestesia axilar del plexo. 1) Sitio de palpación de la arteria axilar; 2) borde del músculo dorsal; 3) borde del músculo pectoral mayor (Segun Auberger.)

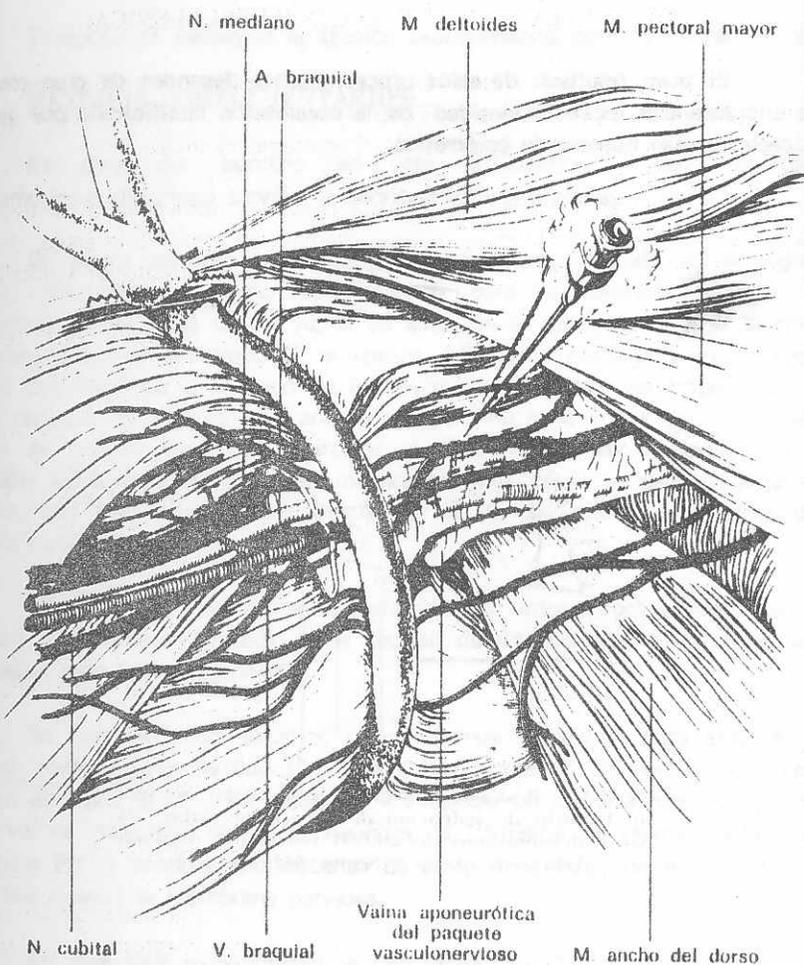


Fig. 4-158. Técnica del bloqueo axilar del plexo. Inyección en el paquete vasculonervioso tras ligadura distal.

BLOQUEO PLEXULAR POR VIA INTERESCALENICA:

Fue creada por Winnie es una modificación del método supraclavicular, este ofrece unas posibilidades de éxito semejantes a la técnica axilar con una vía de acceso supraclavicular, pero con dificultades técnicas.

En bloqueo braquial por esta vía puede ser aprovechado relativamente, pero existen muchos problemas, para la inserción correcta de la aguja, debido a la poca habilidad de delinear el espacio entre el escaleno anterior y medio.

La palpación del espacio interescalénico, envuelve una serie de procesos.

Se coloca el dedo índice a nivel lateral al cuerpo del músculo esternocleidomastoideo y resvalando el dedo lateralmente por la vía del escaleno anterior hasta la ranura entre el escaleno anterior y medio hasta el final; el paciente debe estar relajado y nosotros debemos de apoyar el dedo en el lugar de punsión. El resto del procedimiento no difiere de otros métodos.

COMPLICACIONES:

El uso de esta técnica es convenientemente usado como medio de anestesia regional para miembros superiores y hombro.

Se asocia a complicaciones incluyendo las mencionadas en los otros métodos anteriores (formación de hematomas, infección sub-aranoidea, parálisis del frénico síndrome de Horner, parálisis laringea y neumotorax.

Una nueva complicación es la revelación de una auscultación anormal de la carótida, seguida de este procedimiento. Muchos anestesiólogos a pesar de este nuevo hallazgo no se ha prestado atención.

Se presume que esto es causado por la compresión del lumen de la arteria carótida común, la interrupción de liberar el flujo de sangre por estrechez de lumen de los vasos, clásico resultado es un aumento de velocidad de la sangre con la producción de turbulencia con la estenosis del área. Esto es que la turbulencia producida por aumento del flujo, raros cambios en la viscosidad de la sangre es responsable de la producción de anomalías a la

auscultación periférica de estos vasos.

Un segundo mecanismo es la formación de remolinos en el área estenótica bajo esta se forma una lucha, produciendo fluctuaciones que pueden generar vibraciones en la frecuencia audible. Generalmente pueden producirse en forma moderada, estos sonidos pueden escucharse en otros casos como en fístulas arteriovenosas o durante el ejercicio, la velocidad en estos casos es el factor importante. Se cree que estos pacientes sostienen un mecanismo estrecho de la luz de la arteria carótida una posibilidad que muchos presentan anomalías anatómicas en la debida distensión del plexo braquial, en la vaina perineural en el espacio interescalénico, por lo tanto esta distensión puede producir aumento de la presión en el escaleno anterior y estrechamiento de la vaina de la arteria carótida. Otra razón de los descubrimientos de la auscultación anormal puede ser ensanchamiento de la vaina de la carótida o cercar la arteria por sí misma.

Paciente con historia de síntomas de izquemia cerebral, aterosclerosis de arteria carótida, o estenosis, puede presentar graves problemas.

ANESTESICOS LOCALES:

Generalidades: Son fármacos que bloquean la conducción nerviosa, se aplican en el tejido nervioso a concentraciones adecuadas, actúan a cualquier nivel del sistema nervioso, en todos los tipos de fibras nerviosas, por ejemplo cuando se aplican en la corteza motora, desaparecen la transmisión nerviosa del impulso que proviene de esta área; cuando se inyectan en la piel, impiden la iniciación y transmisión de los impulsos sensitivos. Un anestésico local en contacto con un tronco nervioso causa parálisis sensitiva y motora en el área que ese tronco inerva. Muchos son los compuestos que obstaculizan la conducción y a menudo dañan en forma permanente las neuronas. Pero la gran ventaja de estos es que su efecto es reversible; su uso es seguido de recuperación completa de la función nerviosa sin quedar huellas de lesiones a nivel de fibras o neuronas.

Un buen anestésico local no debe ser irritante al tejido que se aplique, ni causa lesión permanente a la estructura del nervio; la mayor parte de anestésicos locales llenan este requisito.

Su toxicidad general debe ser baja, pues la substancia se absorbe desde

el sitio donde se aplica.

La concentración en que es eficaz es un factor que debe considerarse para juzgar la inocuidad de la substancia; así si la toxicidad general de dos compuestos es idéntica, pero se necesita mayor concentración de uno para obtener anestesia, su uso clínico será diferente.

Así el margen de seguridad es mayor con los fármacos cuya dosis anestésicas es baja.

Los anestésicos locales, deben ser eficaces, por inyección en el tejido y aplicación, tópica, en las mucosas, también su tiempo de inicio de acción sea corto, y suficientemente duradero para que permita el acto quirúrgico.

Los anestésicos que se prolongan suelen causar toxicidad local, neurólisis, con esfacelación y necrosis del tejido que rodea el sitio inyectado.

Hay propiedades físicas necesarias, hidrosoluble y estable en la solución y a de poderse esterilizar en autoclave sin deterioro.

PROPIEDADES GENERALES DE LOS ANESTESICOS LOCALES:

Química y relación entre estructura y su actividad: Los anestésicos, en su mayoría, tienen una estructura fundamental, un grupo amino; hidrófilo, unido únicamente por un grupo intermedio, a un residuo aromático lipófilo.

El grupo amino es una amina terciaria (procaína) o secundaria (butamina), la unión entre el grupo intermedio y el residuo aromático es a veces un éster, el enlace se hidroliza durante la degradación e inactivación metabólica que ocurre en el organismo.

Si aumentamos la longitud del grupo alcohólico, aumenta su potencia anestésica y su toxicidad.

MECANISMO DE ACCION:

Estos impiden la generación y conducción del impulso nervioso; su sitio de acción principalmente es la membrana celular, y al parecer tiene poca

acción sobre el exoplasma.

Estos bloquean la conducción, porque obstaculizan los procesos fundamentales de la generación del potencial de acción del nervio, es decir, el gran aumento transitorio, de la permeabilidad de la membrana a los iones de sodio que ocurre despolarización ligera de la membrana. Conforme progresa la acción anestésica en un nervio, aumenta gradualmente el umbral de la excitabilidad eléctrica y disminuye el factor de seguridad de la conducción.

Los anestésicos locales, parecen bloquear la conducción en el nervio, compitiendo con el calcio, en algún sitio receptor, que controla la permeabilidad de la membrana. También se refiere al calcio, la acción de los anestésicos locales en el músculo liso y en la médula suprarrenal.

Los anestésicos locales amenguan también la permeabilidad del nervio en reposo, a los iones potasio y sodio; esto nos explica porque el bloqueo de la conducción no se acompaña de ningún cambio importante en el potencial de reposo.

Como regla general, las fibras nerviosas pequeñas son más susceptibles a la acción de los anestésicos locales que las grandes, además también influye el tipo anatómico de la fibra nerviosa (mielinizadas o no mielinizadas). La sensibilidad de una fibra ya sea motora o sensitiva, son igualmente sensibles a los anestésicos.

La sensación dolorosa es la primera en desaparecer, casi siempre, luego las sensaciones de frío, calor, el tacto y la presión profunda, aunque puede haber variaciones en esto depende de cada individuo.

Los anestésicos en forma de base libre, son poco solubles y son inestables en una solución, por ello se acompañan de sales hidrosolubles, estas soluciones muy ácidas aumentan la estabilidad del anestésico local y de la substancia con la que se asocia.

Los preparados alcalinos, son inestables, según se ha comprobado. Se ha dicho que los anestésicos igualan su PH rápidamente al de los líquidos extracelulares cualquiera que sea la concentración de iones de hidrógeno que este posea.

Prólongación de los anestésicos por los vasoconstrictores. Esto ayuda, ya que la acción de un anestésico local, es proporcional al tiempo en que este se encuentre en contacto con el tejido nervioso. Se ha tratado de aumentar el período de la anestesia, algunos como la cocaina, ejercen vasoconstricción por sí misma y por lo que su duración es mayor que otros anestésicos por sí solos.

Desde 1903, se demostró que añadir adrenalina a las soluciones, aumentaba notablemente el tiempo de su acción y se intensificaba.

Se han hecho preparados con adrenalina, noradrenalina o sus congéneres sintéticos, como la fenilefrina.

En general, la concentración del vasoconstrictor debe mantenerse al mínimo eficaz. La adrenalina desempeña un papel doble, pues disminuye la absorción y no solo localiza al anestésico, en el sitio deseado, también permite regular la rapidez con que se distribuye en el organismo, porque mantiene el ritmo de absorción del anestésico a la circulación, con lo cual se disminuye la toxicidad general.

Algunos vasoconstrictores se absorben por vía general, quizá en grado excesivo y a veces dan origen a reacciones indeseables. Como inquietud, aumento de la frecuencia cardíaca, palpaciones y dolor precordial, también demorar la cicatrización de la herida y producir edema tisular o necrosis. El mecanismo de lo anterior se debe a que las aminas simpaticomiméticas aumentan el consumo de O_2 del tejido, y así junto con la vasoconstricción dan origen a la hipoxia y lesión tisular local. Se ha tratado de utilizar la vasopresina, la cual produce vasoconstricción sin aumento del metabolismo del tejido y causa menos lesión tisular local.

Algo muy importante, de los anestésicos locales además de bloquear la conducción de los axones del sistema nervioso periférico también obstaculiza la función de todos los órganos en los que hay conducción o transmisión de impulsos y produce así efectos a nivel del sistema nervioso central, ganglios autónomos, uniones mioneurales y todos los tipos de fibra muscular.

En el sistema nervioso central, después de ser absorbido en especial los nitrogenados producen estimulación y causan inquietud y temblor que adquiere a veces las características de convulsiones clónicas; la estimulación

central es seguida de depresión respiratoria y muerte, que en la mayoría de los casos se debe a paro respiratorio, se han intentado estimulantes respiratorios pero son ineficaces ya que la acción de los anestésicos locales en sí, son estimulantes centrales y producen esto. Se han administrado barbitúricos, en estos pacientes a los cuales se les ha administrado anestésicos locales en sitios de absorción rápida, con ello protegen la dosis mortal pero aún en fases experimentales.

Los anestésicos locales sintéticos estimulan en menor grado los centros cerebrales superiores y no producen adicción; todos estos producen estimulación al nivel del sistema nervioso central pero la cocaína tiene una poderosa acción sobre la corteza y e allí su capacidad para producir adicción.

A nivel del aparato cardiovascular, el sitio principal de acción es el miocardio, en el que disminuye la excitabilidad eléctrica, la velocidad y conducción y la fuerza de contracción, también la dilatación arteriolar estos efectos solo se observan en altas dosis, raras veces en cantidades bajas, pueden producir colapso cardiovascular y muerte.

Hipersensibilidad:

Esta se puede manifestar, por dermatitis alérgica, ataque asmático típico o reacción anafiláctica mortal.

Es mayor en los anestésicos estéricos. En algunos casos en pacientes con hipersensibilidad a todos los anestésicos locales se han empleado antihistamínicos, que tienen la semejanza estructural a los anestésicos locales y pueden bloquear la conducción sin producir hipersensibilidad.

Destino:

La rapidez de destrucción varía, y los vasoconstrictores son un factor importante.

Se recomienda no utilizar anestésicos locales en pacientes con lesión hepática grave. El hígado es el principal sitio de destrucción de la lidocaína (no ester). Los esteres no solo son destruidos por la esterasa hepática sino también por la plasmática; como los diferentes anestésicos son metabolizados en

lugares diferentes el orden relativo de la potencia y la toxicidad de cada anestésico en una serie determinada de sustancias es diferente. Los anestésicos que se destruyen lentamente en el hígado se eliminan en pequeña porción por la orina.

Diversos Anestésicos Locales:

Procaína: Anestésico sintético (Novocaína), es uno de los anestésicos que más se usaba. Esta se absorbe con rapidez por vía parenteral y desaparece pronto del sitio de inyección, por ello se asocia a vasoconstrictores. Es hidrolizado por la esterasa de procaína, encima que se encuentra en el plasma humano y en varios tejidos como el hígado.

El 80o/o se excreta por la orina de la forma para — aminobemsoicos inalterado o conjugado. O sea que el 20o/o aproximadamente de estos productos de hidrólisis enzimática son dejados. El 30o/o se recuperan de la forma dietilaminoetanol; el resto es catabolizado.

Toxicidad: Los productos de hidrólisis son atóxicos la procaína se destruye con gran rapidez en el organismo, ya que no tiene propiedades vasoconstrictoras.

Preparados: Clorhidrato de procaína (Novocaína).

dosis: Para el bloqueo de nervios concentraciones de 1 a 2o/o. Para anestesia por infiltración de 0.25 a 0.5o/o.

OTROS ANESTESICOS LOCALES

Clorhidrato de butetamina (Monocaína). Acciones semejantes a la procaína pero es más activa y tóxica como formiato y clorhidrato al 1 y 1.5o/o con adrenalina con bloqueo nervioso.

Clorhidrato Cloroprocaína (Nasacaína). También similar a la procaína pero doble efectividad y su toxicidad es menor.

Clorhidrato de Dibucaína (Nupercaína), derivado quinolínicoo, más potente y más tóxico de acción más duradera. Con una acción 15 veces más potente que la procaína y triple duración (Anestesia Raquídea) 7.5 - 10

miligramos.

Clorhidrato de Hexilacaína (Ciclaína). Se emplea para anestesia por infiltración, anestesia raquídea, tópica y bloqueo nervioso, tiene una doble potencia que la procaína.

Lidocaína (Xilocaína). Este es un potente anestésico local que se emplea mucho para anestesia por inyección y tópica. Produce anestesia más rápida, más intensa, de mayor duración y más extensa que la procaína, en una concentración igual.

Al contrario de la mayoría de los anestésicos locales es una aminoacilamida.

Tiene aproximadamente la misma toxicidad que la procaína cuando se administra por vía subcutánea en solución al 0.5o/o.

Es muy estable, y no es irritante. Este anestésico es adecuado para efectuar anestesia por infiltración al 0.5o/o, y para anestesia por bloqueo 1 a 2o/o, y se emplea tópicamente para las mucosas en igual concentración. Es eficaz cuando se usa sin un vasoconstrictor pero en esta forma aumenta su absorción y toxicidad y disminuye la duración de su acción.

Es el anestésico de elección en personas hipersensibles a la adrenalina y sus congéneres, también a las personas alérgicas a la procaína y derivados de esta estructura química.

Un efecto sucesivo puede ser la somnolencia.

Clorhidrato de Mepivacaína (Carbocaína)

Propiedades similares a la Lidocaína. Su estructura es también similar, su acción es rápida y dura un poco más que la Lidocaína, se emplea para infiltración regional, para bloqueo nervioso y anestesia Raquídea.

Bupivacaína (Marcaína): Es un nuevo anestésico local de acción prolongada de estructura muy parecida a la mepivacaína. Según observaciones clínicas tempranas este anestésico puede ser útil cuando está indicado bloqueo simpático o sensitivo prolongado. Su capacidad de bloqueo motor

parece inferior a la de otras drogas actualmente disponibles. El intervalo necesario para el comienzo del bloqueo y el establecimiento de anestesia máxima, es equiparable al requerido por Lidocaína y más corto que con tetracaína. La duración del bloqueo es dos a tres veces superior a la de Lidocaína y 50 por ciento más prolongada que con tetracaína. Bupivacaína se emplea como solución al 0.1o/o para infiltración, en solución al 0.25 a 0.75o/o para anestesia epidural, en concentraciones de 0.25 a 0.50o/o para bloqueo nervioso periférico.

ELECCION DEL ANESTESICO:

Generalidades: Emplearse el menor volumen y la menor concentración eficaz.

Hay una amplia variedad de anestésicos locales, debe usarse con previa experiencia, para su mejor manejo y estar familiarizados con sus reacciones adversas y limitaciones. La lidocaína parece ser la substancia de elección, es estable, puede almacenarse indefinidamente y esterilizarse en autoclave varias veces.

Su acción comienza pronto y se difunde rápidamente por los tejidos y el nervio, es excelente anestésico superficial, su acción dura de 90 a 120 minutos.

V. MATERIAL Y METODOS

MATERIAL:

Revisión sobre los casos de pacientes a los cuales se les efectuó algún procedimiento quirúrgico en miembros superiores y determinar su fueron realizados bloqueos del Plexo Braquial.

METODOS:

Se realizó una revisión de los libros de registro de sala de operaciones, para obtener los casos de pacientes a los que se les efectuó esta clase de cirugía (solamente en miembros superiores), luego se procedió a la revisión de cada uno de los registros clínicos, de estos, se obtuvieron, anestesia empleada en cada procedimiento, anestésico empleado, la cantidad del mismo, tiempo de duración, persona que efectuó el procedimiento anestésico, complicaciones, fracasos abtenidos.

CUADRO No. 1:

STATOT-MANO

PROCEDIMIENTO
QUIRURGICO

PROCEDIMIENTO
ANESTESICO

	Bloqueo Braquial	Anest. Regional	Anest. General
1. Osteosintesis	25	3	69
2. L y D. de herida conrtante	16	16	7
3. L y D fractura expuesta	10	11	15
4. Inyectos	2	6	19
5. Reconstrucciones	15	11	7
6. Resección de masas varias	9	5	4
7. Regulación de Muñon	3	10	2
8. Resección de cabeza de Radio	4	0	9
9. Tenorrafia	6	13	7
10. Reducción de Luxación	2	2	11
11. Extracción de Clavos o placas	1	0	6
12. Amputaciones	2	4	6
13. L y D de Herida Arma de fuego	2	1	2
14. Neurorrafias	3	0	2
15. Resección de cicatriz Retractil	4	0	5
16. Otros Procedimientos	0	0	4
SUBTOTAL	115	82	175
Porcentajes	30,91o/o	22,04o/o	47,04o/o
GRAN TOTAL	272 = 100o/o		

GRAN TOTAL

CUADRO No. 2

VIAS DE ACCESO PARA EFECTUAR EL BLOQUEO PLEXULAR

	No. Casos	Porcentaje
1. Vía Supraclavicular	0	0
2. Vía Interescalénica	0	0
3. Vía Axilar	115	100
TOTAL	115	100o/o

CUADRO No. 3

PREMEDICACION

MEDICAMENTOS	No. pacientes	Porcentaje
DEMEROL	30	26
DIAZEPAN	25	21o/o
ATROPINA	115	100o/o

NOTA: se asoció demerol o diazepam a los 55 pacientes, que en todos los casos se dio atropina, es decir que 60 pacientes recibieron solo atropina como premedicación

CUADRO No. 4

ANESTESICO LOCAL UTILIZADO

Medicamento	No. Casos	Porcentaje
Lidocaína al 2o/o c/Epinefrina y S/Ep.	111	96.50
Lidocaína al 2o/o S/Epinefrina	4	3.50
TOTAL	115	100.00

CUADRO No. 5

FRACASOS PRESENTADOS

20 Casos= 17.30o/o

PROCEDIMIENTOS ASOCIADOS

DIAZEPAN: 22 Casos

CUADRO No. 6

PERSONAL QUE ADMINISTRÓ LOS DIVERSOS PROCEDIMIENTOS

PERSONAL	Bloqueo Braquial	Anest. Regional	Anest. General
RESIDENTE ANEST.	84	2	101
RESIDENTE CIRUG.	30	80	0
CIRUJANO JEFE	1	0	0
ENFERMERA ANEST.	0	0	74
SUB TOTAL	115	82	175
TOTAL	372 Casos.		

CUADRO No. 7

COMPLICACIONES PRESENTADAS

NO SE PRESENTO NINGUNA COMPLICACION

VI. ANALISIS ESTADISTICO

El presente estudio, podemos observar en el cuadro No. 1 los diversos procedimientos efectuados y cada uno de los métodos empleados para evitar el dolor al paciente.

Del total de 115 casos (30.91o/o) fueron los procedimientos que se les efectuó bloqueo del plexo braquial.

A un 47.04o/o se les efectuó o administró anestesia general para estos procedimientos quirúrgicos y un 22.04o/o anestesia regional.

Del total de pacientes (372 casos) que fueron los investigados en un período dado a 115 pacientes se les efectuó bloqueo de plexo braquial.

Entre los diversos procedimientos que se realizaron bloqueos fueron las osteosíntesis al mismo tiempo si comparamos a los que con este procedimiento se les efectuó anestesia general es bastante mayor. Las causas las veremos más adelante; otros procedimientos como lavado y debridamiento de heridas cortantes se emplearon anestesia del plexo braquial como regional. Podemos decir que el uso de bloqueo plexular es regularmente usado en este hospital

También encontramos al revisar los métodos empleados en el Hospital General San Juan de Dios, que la única técnica para bloqueo del plexo braquial fue la vía axilar; a pesar de existir otras técnicas para ello el 100o/o fue para esta vía (Cuadro No. 2).

Se puede observar que a los pacientes se les premedico con atropina en un 100o/o, a estos se les asoció diazepam a 25 pacientes y demerol a 30 pacientes, solo 60 pacientes recibieron atropina como premedicación.

El medicamento empleado (Anestésico Local) fue la lidocaína; en la cual el 96.50o/o se combinó con adrenalina y en otro 3.50o/o sin vasoconstrictor.

Los fracasos que se presentaron fueron 20 casos (17.30o/o).

A los cuales se les administró anestesia general en todos los casos; a 22 casos se asoció la sedación con diazepam.

En la investigación se encontró que el personal que administró los bloqueos plexulares en un 73o/o fueron dados por residentes de anestesia y el 26o/o por los de cirugía y un 0.8o/o por un cirujano jefe.

VII. CONCLUSIONES

- 1.- El bloqueo del plexo braquial, es un método regularmente usado en el Hospital General San Juan de Dios.
- 2.- La técnica más empleada para realizar este bloqueo nervioso es la vía axilar.
- 3.- El medicamento empleado fue la asociación de lidocaína al 2o/o con y sin adrenalina.
- 4.- Los fracasos presentados fueron un 17,30o/o en este hospital.
- 5.- En 22 casos se asoció la sedación con diazepam.
- 6.- El bloqueo del plexo braquial en un 73o/o fue dado por residentes de anestesia.
- 7.- El bloqueo plexular por vía axilar en el estudio resultó ser inocuo en todos los casos ya que las complicaciones presentadas fueron de cero.

VIII. RECOMENDACIONES

- 1.- Recomendamos el uso del Bloqueo de Plexo Braquial, para cirugía de miembros superiores, ya que según el estudio las complicaciones son Mínimas.
- 2.- El fenómeno dado que solamente se usó el método axilar; también podrían utilizarse las otras vías de acceso que también pueden ser sin mayores complicaciones.
- 3.- Se recomienda el uso de estos métodos en el área rural, pero con un previo entrenamiento básico para evitar las complicaciones ya mencionadas.
- 4.- Mejor manejo de la papelería de cada paciente para facilitar este tipo de trabajos de investigación, al mismo tiempo, el llenado de cada hoja de anestesia.

IX. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Killian, Hans, Anestesia Local, Operatoria Diagnóstica y Terapéutica. Salvat Editores S. A. 1979, España.
- 2.- Goodman / Gilman, Bases Farmacológicas de la Terapéutica, 4a. Edición, Editorial Interamericana.
- 3.- Sabiston David C., Tratado de Patología Quirúrgica, 10a. Edición, Editorial Interamericana 1974.
- 4.- Mani, Ramamurthy, Rao, Winnie y Callins. An Unusual Complication of Brachial Plexus Block and Heparin Therapy, Anesthesiology 48-213-214, 1978.
- 5.- Siler, Lief, Davis. A New Complication of Interscalene Brachial Plexus Block. Anesthesiology Volumen 38 No. 6 June 1973.
- 6.- Winnie AP, Collins VJ: The Subclavian perivascular technic of brachial plexus anesthesia. Anesthesiology 25: 353-363. 1964
- 7.- Winnie AP: Inerscalene brachial plexus block. Anesth Anal 49: 455-466, 1970.
- 8.- Sharrock, Bruce, An Improved Technique for Locating the Intercalene Groove. Anesthesiology. V-44 No. 5, May 1976.
- 9.- Wencjer, Nolte, Fruhstorfer, Brachial Plexus Blockade for Evaluation of Local Anaesthetic Agents. Br. F. Anaesth. (1975), 47, 301.
- 10.- Burton, Altura, Bella, Effects of Local Anesthetics, Antihistamines, and Glucocorticoids on Peripheral Blood Flow and Vascular Smooth Muscle. Anesthesiology V. 41 No. 2 Aug. 1974.
- 11.- Kenneth, Courtney, Kendig, Cohen, Frequency-dependent Conduction Block, Anesthesiology V-48: 111-117. 1978.

12.- Bertil Lofstrom, Ulnar Nerve Blockade for the evaluation of local anaesthetic agents, Br, F. Anaesth (1975), 47, 297.

1.- Goodman & Gilman, Basic Pharmacology de la Terapéutica, 4a Edición, Edición Interamericana.

2.- Warner David C., Tratado de Anestesiología Clínica, 10a Edición, Editorial Interamericana 1974.

3.- Mann Remondino, Pac, Winnie y Collins. An unusual Complication of Brachial Plexus Block and its Therapeutic Management. Anesthesiology 48:213-214, 1978.

4.- Slick, Lef, Davis. A New Complication of Interscalene Brachial Plexus Block. Anesthesiology Volumen 38 No. 6 June 1973.

5.- Winnie AR, Collins VJ. The Subclavian perivascular technique of cervical plexus anesthesia. Anesthesiology 58: 383-383, 1984.

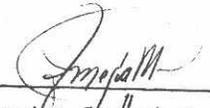
6.- Winnie AJ. Interscalene brachial plexus block. Anesth Analg 49: 455-463, 1970.

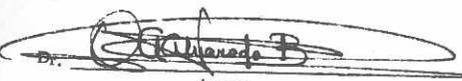
7.- Sharrack Bruce. An improved technique for locating the interscalene groove. Anesthesiology, V-44 No. 5, May 1976.

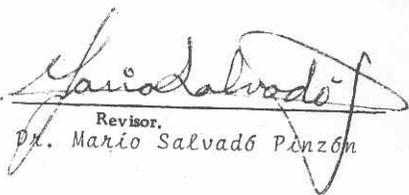
8.- Wenzel, Korte, Fruenther. Brachial Plexus Blocks for Evaluation of Local Anesthetic Agents. Br. F. Anaesth. (1975), 47, 301.

9.- Gunnor, Alvar, Balle. Effect of Local Anesthetic Administration and Glucocorticoids on Peripheral Blood Flow and Vascular Smooth Muscle. Anesthesiology V. 41 No. 2 July 1974.

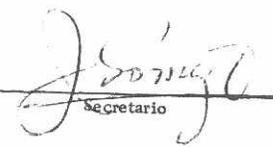
10.- Kennedy, Courtney, Kendig. Corticosteroid Frequency-dependent Conduction Block. Anesthesiology V-48: 111-117, 1978.

Br. 
Sandra Jayketh Mejía Navas

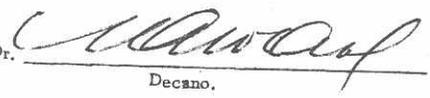

Asesor.
Dr. Alfredo Alvarado Batres


Revisor.
Dr. Mario Salvadó Pinzón

Dr. 
Director de Fase III

Dr. 
Secretario

Vo. Bo.

Dr. 
Decano.