

11202  
29.76



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
Facultad de Medicina

DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Hospital de Especialidades  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"  
Departamento de Anestesiología

Distribución del Anestésico Local en la  
Vaina del Plexo Braquial, Via Axilar.

*V. P. M.  
Urbano Zarate Espino*

*U. B. S. P.  
Espino*



SECRETARÍA DE SALUD  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
C. M. La Raza

**T E S I S**

Que para obtener el Grado de:

**ANESTESIOLOGO**

Presenta el C.

**DR. URBANO ZARATE ESPINO**



México, D. F.

1985

**TESIS CON  
FOJA DE CUBR**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DISTRIBUCION DEL ANESTESICO LOCAL EN LA VAINA DEL  
PLEXO BRAQUIAL, VIA AXILAR.

- + DR. URBANO ZARATE ESPINO.
- ++ DRA. CECILIA BUTRON Y PERALTA.
- +++ DR. ELIAS DE ALBA GARCIA.
- +++ DR. OCTAVIO SOLANO ORTEGA.

Entre las técnicas existentes para obtener anestesia del miembro superior, la vía axilar es la más utilizada.

El avance tecnológico ha incrementado el número de accidentes y los miembros superiores son los más afectados, aumentando las intervenciones quirúrgicas realizadas en mano y antebrazo. Por lo anterior se hace necesario que todo anestesiólogo tenga entrenamiento suficiente y adecuado en la ejecución de esta técnica; de igual manera conocer el comportamiento del agente anestésico aplicado en la vaina del plexo braquial.

- 
- + Residente de Anestesiología del H.C.M.R.
  - ++ Jefe del Servicio de Anestesiología del H.T.L.V.
  - +++ Médicos de base del H.T.L.V.

Para obtener analgesia completa de mano y antebrazo se requiere una técnica anestésica que involucre el bloqueo de los nervios -- radial, cubital, mediano y musculocutáneo, este último inicia su emigración en la parte inferior de la axila <sup>4</sup>.

En la práctica clínica se ha observado que para obtener bloqueo de estos nervios no siempre se consigue. Se ha comprobado que la analgesia depende de la relación directa entre volumen y concentración del anestésico empleado <sup>3,6,8</sup>; pero el comportamiento de dicho agente dentro de la vaina puede ser influido por varios factores y tener repercusión directa en los resultados analgésicos.

La inquietud del presente trabajo, es estudiar algunos factores que pudieran tener influencia en la distribución del anestésico dentro de la vaina del plexo braquial, con el objeto de proporcionar evidencias de aquel que nos ayuda a mejorar la distribución hacia la porción proximal de la vaina, en relación al sitio de inyección.

Pensamos que la compresión mecánica en la vaina, durante el momento de la inyección ayudará a la migración del anestésico en sentido proximal, consiguiendo el bloqueo de los nervios radial y -- musculo cutáneo.

#### MATERIAL Y METODO

Estudiamos treinta pacientes de ambos sexos, ASA I y II, programados para cirugía de mano y antebrazo, con tiempo quirúrgico no ma

por de ciento veinte minutos, peso promedio de 60 Kgs. Se dividieron en tres grupos de diez cada uno (cuadro 1).

Utilizamos en todos los pacientes lidocaína el 2% sin epinefrina en dosis de 10 mg/s/kg, en promedio, mezclada con medio de contraste Yodotalamato de Merlumina ( Conray ), a dosis promedio de 60 mms/kg., agregándole bicarbonato de sodio a razón de 1 mEq/10 ml. de lidocaína. El volumen total utilizado fué de 40 ml., contenidos en dos jeringas de 20 ml., cada jeringa con 15 ml. de lidocaína más 3 cms. de Conray y 2 ml. de bicarbonato de sodio.

Anteriormente se determinó el Ph de las soluciones a usar: Conray 7.16, lidocaína al 2% s/e 6.42, bicarbonato de sodio 8.10 y la mezcla de 7.33.

En los tres grupos se colocó el brazo en abducción con ángulo de 90° en relación al cuerpo, en antebrazo flexionado a nivel del codo a un ángulo de 45°, la mano en posición a nivel de la cabeza. Esta posición en ningún momento se modificó.

Grupo I. Mezcla de solución anestésica, en posición descrita y sin compresión mecánica.

Grupo II. Mezcla de solución anestésica, mango de baumanómetro a 5 cms., aproximadamente distal al sitio de la inyección, presión de 200 mmHg. en el momento de la inyección y sostenida por 5 minutos.

Grupo III. Mezcla de solución anestésica, presión digital sobre la arteria axilar en el momento de la inyección y sostenida por 5 minutos.

Fueron monitorizadas frecuencia cardíaca y presión arterial.

Previo al procedimiento se les aplicó a todos los pacientes 0.1

cc. de Conray<sup>R</sup> subcutáneo para descartar reacciones de hipersensibilidad.

Se excluyeron del estudio a los pacientes con prueba positiva al medio de contraste, historia de crisis convulsivas, bajo tratamiento con anticoagulantes y los reuantes a la técnica anestésica.

Las vainas fueron medidas en los tres grupos, en su distribución total del medio de contraste, la difusión distal y proximal se midió a partir del punto de inyección. (Cuadro 2).

La técnica utilizada en todos los pacientes fué la perivascular descrita por Burnham en 1958.<sup>1</sup>

Resultados.

La longitud de la vaina, evidente radiológicamente en el grupo I fué de 14.6 cms. (Gráfica I), la distribución proximal en relación al sitio de inyección fué de 5.1 cms., la distal de 5.8 cms.

(Figura 1 Gráfica II). En 9 pacientes (90%) la analgesia fué satisfactoria e incompleta en uno (10%), siendo completada con anestesia endovenosa (Cuadro 3). En el grupo II, la longitud de la vaina promedio fué de 12.0 cms. (Gráfica I), la distribución proximal de 5.6 y distal de 6.1 cms. (Figura 2 Gráfica II).

En 8 (80%) pacientes la analgesia fué completa, incompleta en uno (10%) y en otro (10%) se administró anestesia general inhalada ( cuadro 3 ).

La distribución total del anestésico en la vaina del grupo III, midió 11.6 cms., ( graf. I ), la difusión proximal del 7.5 cms. y la distal de 2.5 cms. ( Fig. 3 gráfica II ). La analgesia en 9 pacientes (90%) fué completa y en otro ( 10% ) parcial, siendo en este último complementada con fentanyl 100 mcms, ketamina 25 ms y diazepam 5 ms. IV. ( cuadro 3 ). Se registró latencia de 11.3, 10.8 y

10.5 minutos, en los grupos I, II y III, respectivamente.

El tiempo quirúrgico promedio en los tres grupos fué de 90 minutos. Las cirugías realizadas consistieron principalmente en tenorrafias, toma y aplicación de injertos, resección de cicatrices, extracción de cuerpos extraños, osteosíntesis y retiro de material de osteosíntesis.

Se presentó reacción de hipersensibilidad localizada en el sitio de aplicación de la dosis de prueba de Conray, <sup>R</sup> sin manifestar repercusiones sistemáticas, no ameritando tratamiento. En un paciente hubo punción venosa en el primer intento de localizar la vaina, siendo aplicada en un segundo intento, sin presentar reacciones de toxicidad.

## DISTRIBUCION DEL ANESTESICO LOCAL EN LA VAINA DEL PLEXO BRAQUIAL VIA AXILAR

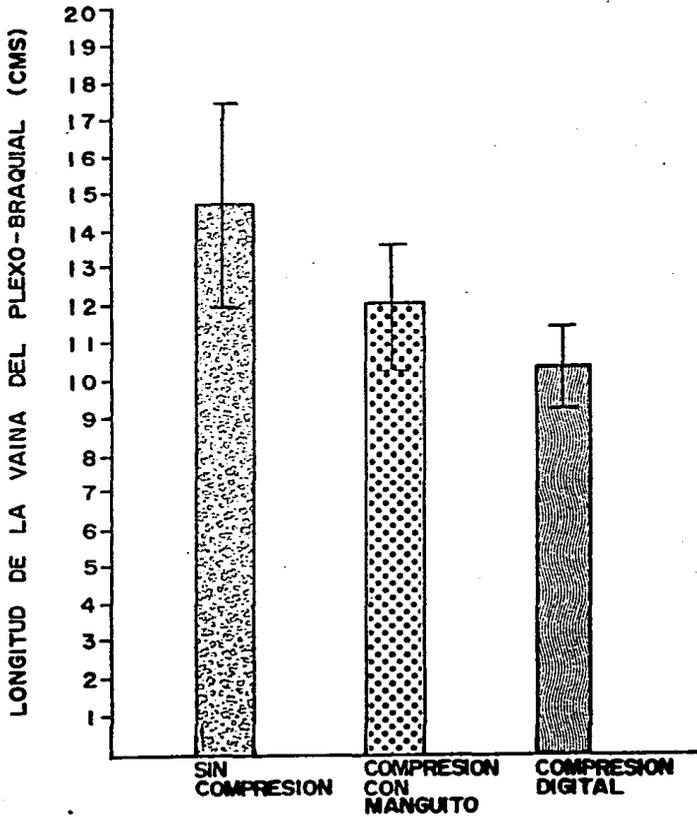


FIG. - I

# DISTRIBUCION DEL ANESTESICO LOCAL EN LA VAINA DEL PLEXO BRAQUIAL VIA AXILAR

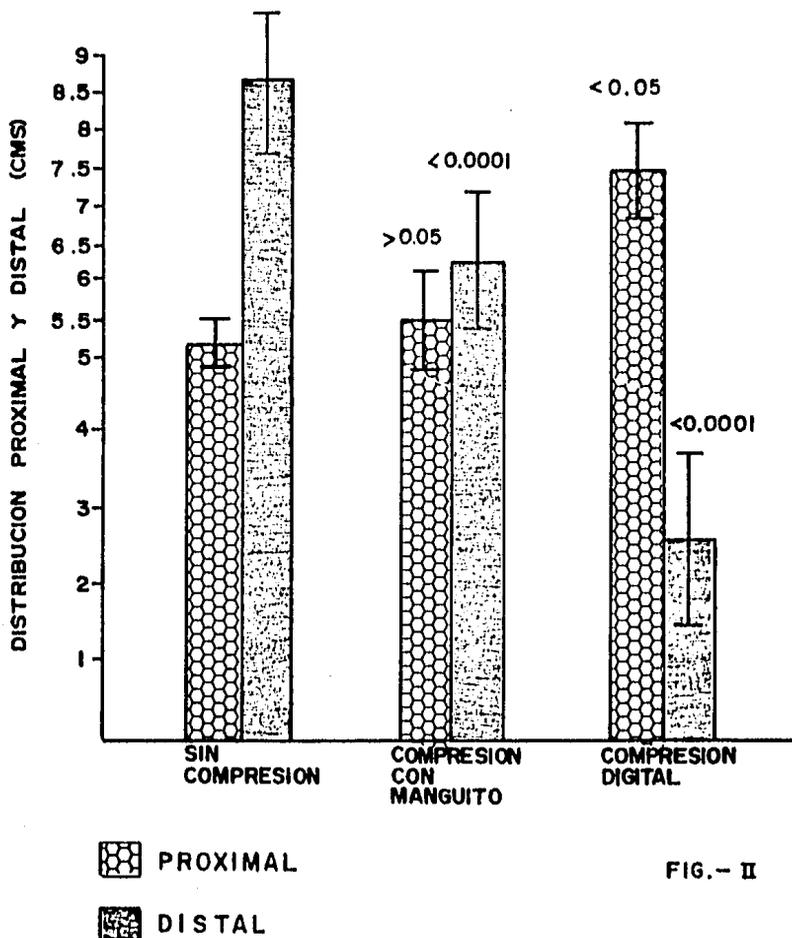


FIG.- II

**DISTRIBUCION DEL ANESTESICO LOCAL EN LA VAINA  
DEL PLEXO BRAQUIAL, VIA AXILAR**

| PARAMETROS     |           | GRUPOS |       |       |
|----------------|-----------|--------|-------|-------|
|                |           | I      | II    | III   |
| SEXO           | M         | 8      | 8     | 6     |
|                | F         | 2      | 2     | 4     |
| PESO<br>(Kg)   | RANGO     | 49-80  | 48-74 | 40-73 |
|                | $\bar{X}$ | 60.7   | 61.0  | 58.2  |
| EDAD<br>(AÑOS) | RANGO     | 17-33  | 18-57 | 15-70 |
|                | $\bar{X}$ | 23     | 28    | 32    |

CUADRO -1

**DISTRIBUCION DEL ANESTESICO LOCAL EN LA VAINA  
DEL PLEXO BRAQUIAL, VIA AXILAR**

| PARAMETROS                          |           | LONGITUD TOTAL<br>DE LA VAINA<br>(cm) | DISTRIBUCION<br>PROXIMAL<br>(cm) | DISTRIBUCION<br>DISTAL<br>(cm) |
|-------------------------------------|-----------|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| I<br>SIN<br>COMPRESION              | RANGO     | 9.9-18.5                              | 3.5-8.0                          | 5.5-11.7                       |
|                                     | $\bar{X}$ | 14.68                                 | 5.77                             | 8.86                           |
| II<br>COMPRESION<br>CON<br>MANGUITO | RANGO     | 8.0-13.5                              | 4.8-7.2                          | 3.0-8.5                        |
|                                     | $\bar{X}$ | 12.09                                 | 5.98                             | 6.11                           |
| III<br>COMPRESION<br>DIGITAL        | RANGO     | 8.9-12.0                              | 5.2-9.2                          | 0-4.1                          |
|                                     | $\bar{X}$ | 9.6                                   | 7.37                             | 2.61                           |

CUADRO - 2

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## CALIDAD DE ANALGESIA

| Analgesia | I<br>(sin compresión) | II<br>(compresión)<br>con manguito | III<br>(compresión)<br>digital |
|-----------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Total     | 9                     | 8                                  | 9                              |
| Parcial   | 1                     | 1                                  | 1                              |
| Nula      | 0                     | 1                                  | 0                              |

Cuadro 3

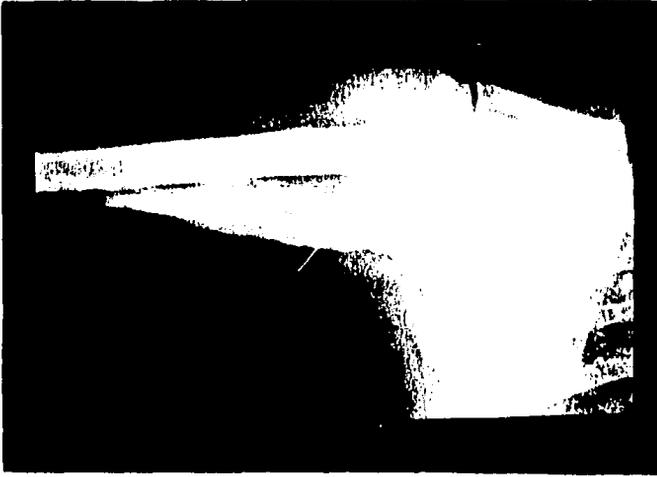


Fig. 1 Sin compresión. Se observa mayor difusión en sentido proximal hasta el límite de la cabeza del húmero.

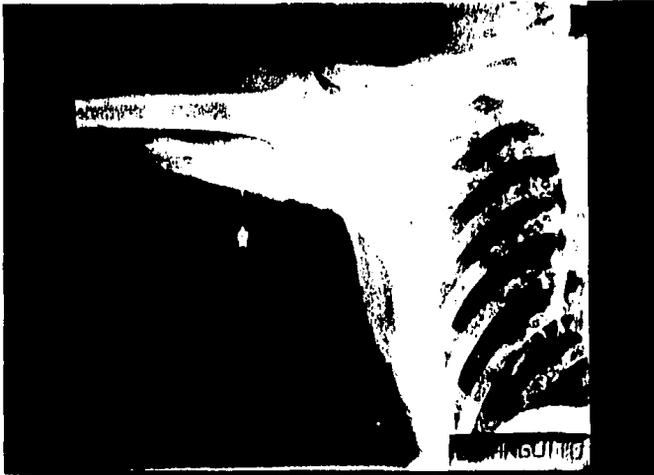


Fig. 2 Compresión con manguito.  
El medio de contraste difunde en ambos  
entidos en la misma proporción.



Fig. 3 Compresión digital. Muestra franco predominio en la distribución de la mezcla anestésica en sentido proximal.

## Discusión

Winnie en 1964,<sup>8</sup> administró medio de contraste en la vaina - del plexo braquial en la finalidad de determinar la relación entre volúmen y analgesia, mencionando que con 30-40 ml. de solución anestésica se logra bloquear el plexo, a excepción del nervio intercostobraquial que debe infiltrarse independientemente. En nuestro estudio utilizamos 40 ml. de volúmen, conteniendo la mezcla con solución anestésica. La analgesia fue adecuada y las imágenes radiológicas obtenidas fueron nítidas. La cirugía realizada no incluyó territorio de nervio intercostobraquial por lo que la infiltración a que hace referencia el autor, no fue necesaria. En 1979<sup>9</sup> realiza otro estudio aplicando con técnica perivascular bupivacaína mezclada con medio de contraste para dilucidar algunos factores con injerencia directa en el comportamiento del anestésico dentro de la vaina del plexo braquial, concluyendo que la compresión digital firme sobre la arteria axilar contribuye a la distribución central y previene el flujo retrogrado -- distal de la solución en relación al punto de inyección, asimismo esta maniobra es capaz de librar la cabeza del húmero en la abducción. El torniquete con ligadura de caucho y manguito de baumanómetro, son maniobras inefectivas.

Los grupos incluidos en nuestro estudio, usamos técnica perivascular descrita por Burnham aplicando la inyección perpendicularmente en el sitio de inserción del pectoral mayor y el músculo dorsal ancho, encontrando resultados concordantes. La compresión del paquete neurovascular por el torniquete y manguito de baunómetro es evitada por la voluminosa masa del músculo deltoides y su situación en el surco formado por los músculos tríceps y coracobraquial; la compresión digital entre estos dos músculos

evita el flujo retrogrado<sup>9</sup>.

En relación al uso de soluciones anestésicas que contienen vasopresores ( epinefrina ), consideramos que no es recomendable utilizarlas en pacientes en quienes es menester asegurar la circulación hacia la región anatómica operada. Douglas en 1981,<sup>2</sup> reporta un caso de insuficiencia vascular distal secundaria a la aplicación de bloqueo axilar con técnica tranaxilar, en el cual se utilizó un agente anestésico con epinefrina. Lennon en 1983<sup>5</sup> motivado por el reporte de Douglas, realiza un estudio encaminado a investigar la elasticidad de la vaina del plexo braquial por vía axilar, con la finalidad de determinar si los volúmenes recomendados de anestésicos administrados por esta vía son responsables de compresión vascular. Aplicó volúmenes crecientes en bolos de 10 ml. hasta llegar a 50 ml., encontrando presiones de llenado de la vaina del rango de 28 a 47 mmHg., presión dentro de la vaina ayuda a la disrupción del anestésico entre los tabiques y trabéculas de tejido conectivo de la vaina, ayudando a la mejor penetración del agente en el compartimento o envoltura independiente de cada nervio. Thompson en 1983<sup>4,7</sup> en estudios anatómicos, histológicos y por tomografía computarizada en la vaina, menciona estos hallazgos característicos de la vaina, mencionando además que el tejido conectivo laxo contenido en su interior, se encuentra distribuido en poca cantidad a nivel axilar y más densamente en la porción proximal, a nivel del origen vaina, o sea en su porción cervical. Igualmente hace referencia a la independencia compartimental de cada estructura nerviosa.

Anibal Galindo<sup>4</sup> en su texto de anestesia regional, hace mención de estos datos. Es probable que la desigualdad en la distribución del tejido laxo en el interior de la vaina, sea otro factor que interviene en la dificultad de la progresión de la anestésicos hacia la porción central, incluyendo la ya sabida obstrucción de la cabeza del húmero en la posi-

ción de abducción.

De las publicaciones consultadas no se menciona la dosis requerida para obtener imágenes radiológicas satisfactorias, nosotros encontramos que con dosis de 60 mg/kg de Yodotalamato de Meqglumina contenidos en un volumen total de 40 ml., se obtienen vainas radiológicas de apreciable ca lidad.

#### Conclusiones.

De los tres grupos estudiados, se hizo evidente que la compresión digital sobre la arteria axilar aumenta la distribución de la mezcla anestésica en sentido proximal, en relación a los otros 2 grupos, manifestándose por una mejor analgesia.

La distribución distal fué menor en el grupo III que en los grupos I y II. Las concentraciones del agente anestésico y medio de contraste fueron suficientes para lograr analgesia adecuada e imágenes claras de la vaina del plexo braquial. No observamos repercusiones neurotóxicas secundarias al medio de contraste.

El conocimiento y adecuada aplicación de la técnica de bloqueo del plexo braquial por vía axilar, en pacientes de urgencia y/o externos, proporciona analgesia confiable en 90% de los pacientes sometidos a cirugía del miembro torácico, disminuyendo considerablemente el tiempo de hospitalización por recuperación anestésica.

#### Resumen.

Fueron estudiados 30 pacientes ASA I-II, divididos en tres grupos de 10 cada uno, para valorar la distribución distal y proximal del anestésico local en la vaina del plexo braquial por vía axilar y su relación con la analgesia. En todos los grupos se aplicó lidocaína al 2% a dosis promedio de 10 mg/kg., mezclada con Conray R (60 mg/kg) y bicarbonato de sodio

(1 ml/10 ml). Se tomaron controles radiográficos después de la inyección y al terminar la cirugía.

En el grupo I (sin compresión mecánica en la vaina) se apreció una distribución proximal de 5.77 cms. y distal de 8.86 cms. En el grupo II (compresión con manquito de sfigmomanómetro) la difusión proximal fué de 5.98 cms. y 6.11 distal, no se observaron diferencias en cuanto a la analgesia entre ambos grupos. En el grupo III (compresión digital sobre la arteria axilar) se contó una difusión proximal de 7.37 cms. y 2.61 distal, con mejor resultado analgésico en comparación a los otros grupos.

#### Summary

Thirty patients (ASA I or II) were studied in order to evaluate the diffusion of local anesthetics injected into the brachial plexus channel. The anesthetic (lidocaine 2%, 10 mg/kg b.w.) was mixed with sodium bicarbonate solution (1 ml/10 ml) and contrast media (Con-Ray) (60 mg/kg b.w.).

In patients of group I, no tourniquett was applied, wherean in patients of group II a sphygmomanometer cuff was used to produce a distal compression; finally, in group III digital compression on the axillary artery was applied.

Patients of group III, had a better analgesic effect.

## Referencias.

- 1.- Collins, Vicent J. anestesia: "Bloqueo de los nervios raquídeos cervicales". Interamericana, S. A. 2a. Edición, págs. 718-34: 1981.
- 2.- Douglas GM., Vascular Insufficiency following axillary block of the braquial plexus. Anesth Analg 60: 162-4, 1981.
- 3.- Felix BE., Evaluación de la dosis de lidocaina en el bloqueo del plexo braquial por vía axilar. Tesis de postgrado UNAM-IMSS 1979.
- 4.- Galindo, A., Anestesia Regional "Técnicas de bloqueo de extremidad superior". 1a Edición. Págs. 51-72: 1984.
- 5.- Lennon RL., braquial plexus, anestesia and axillary sheath elastance. Anesth analg 62: 215-7, 1983.
- 6.- Moreno C., Estudio comparativo de bloqueo de plexo braquial vía vía para escalénica VS axilar y supraclavicular. Tesis de Postgrado UNAM-IMSS, 1984.
- 7.- Thompson GE., Functional anatomy of the braquial plexus sheaths. Anesthesiology 59:117-22, 1983.
- 8.- Winnie AP., "Anestesia Regional". (FM) Clínicas quirúrgicas de Norte América (ads) interamericana, Chicago, Illinois, 1976, 867-87.
- 9.- Winnie AP., Factors influencing distribution of local anesthetic injected into the braquial plexus sheath. Anesth analg 58:225-234, 1979.