

11202 62 71.



Universidad Nacional Ciudad de México  
Autónoma de México Servicios de Salud  
DDF



Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado

Dirección General de Servicios de Salud del Departamento  
del Distrito Federal.

Dirección de Enseñanza e Investigación  
Subdirección de Enseñanza.  
Departamento de Postgrado

Curso Universitario de Especialización en:  
**A N E S T E S I O L O G I A**

**LATENCIA DEL BLOQUEO PERIDURAL CON  
LIDOCAINA 2% CON EPINEFRINA A 37°C.**

**TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA**

**P R E S E N T A**

**DRA. ZOILA TELLO HERNANDEZ  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. HUMBERTO JUAREZ DEHESA**

1997

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 esta 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.

**DR. JORGE CUENCA DARDON**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO**

Vo. Bo.



**DIREC. GRAL. SERV. DE SALUD**  
**DEL DEPARTAMENTO DEL D.F.**  
**DIRECCION DE ENSEÑANZA E**  
**INVESTIGACION**

**DR. JOSE DE JESUS VILLALPANDO CASAS**  
**DIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**

**D.G.S.S. D.D.F**

Vo. Bo.

**Gracias Dios mio, porque me has permitido llegar hasta aquí y porque siempre me has acompañado en los momentos más difíciles.**

**Con cariño para el "registro de mis éxitos" más grande que ha habido en mi vida ...**

**... mi hija, TANIA.**

**A mis queridos padres:  
con amor, gratitud y respeto.**

**A mis hermanos y al Dr. Alejandro  
Romero Peña:  
con cariño.**

**Agradezco al Dr. Humberto Juárez Dehesa, profesor adjunto al curso de especialización de Anestesiología en los Servicios de Salud del D.D.F., por su inapreciable asesoramiento, por sus valiosas enseñanzas y su colaboración en el desarrollo de ésta tesis.**

**Al Dr. Manuel Santander, Médico Anestesiólogo del Hospital General La Villa, por las facilidades que me otorgó para la realización de este trabajo.**

**A los médicos de base del servicio de Ortopedia del Hospital General la Villa por el apoyo que me brindaron para el manejo anestésico en estudio de sus pacientes.**

**Al Lic. Edgar Tello Hernández, por su valiosa y amable colaboración para la impresión de éste trabajo.**

## INDICE

	Página
Resumen .....	1
Introducción .....	2
Antecedentes .....	3
Justificación y Objetivo .....	5
Hipótesis .....	6
Material y Método .....	7
Plán de Análisis Estadístico .....	9
Gráficas .....	10
Análisis de Resultados .....	14
Conclusión .....	15
Comentario .....	16
Bibliografía .....	17

## **RESUMEN**

**El presente trabajo de investigación clínica es un estudio retrospectivo, experimental y comparativo, el cual fue realizado en el Hospital General "Xoco" de los Servicios de Salud del D.D.F., durante el trimestre comprendido entre Octubre, Noviembre y Diciembre de 1994.**

**La investigación consistió básicamente en la comparación del efecto del calentamiento de la lidocaína 2% con epinefrina sobre el periodo de latencia en el bloqueo peridural comparada con lidocaína 2% con epinefrina a temperatura ambiente.**

**La justificación se basó en las ventajas que la técnica en estudio ofrece para el paciente, como es el acortamiento en el periodo de latencia para un inicio más rápido de la técnica quirúrgica y para alivio del dolor del paciente.**

**El principal objetivo de este trabajo fue evaluar el tiempo de latencia en el bloqueo peridural con lidocaína 2% con epinefrina previamente calentada a una temperatura de 37°C.**

## **INTRODUCCION.**

Durante mucho tiempo la anestesia regional ha sido muy empleada, pero posee algunas desventajas, como el tiempo de latencia prolongado, y la incertidumbre del efecto anestésico deseado. Sin embargo, cuando es exitosa, carece de las secuelas que se originan con la intubación orotraqueal y los efectos residuales de los anestésicos generales.

El bloqueo del plexo lumbar es utilizado como técnica alternativa del manejo en cirugía de extremidades inferiores, en aquellos pacientes, en donde la anestesia general representa un riesgo elevado, esto ha logrado despertar el interés de los científicos para mejorar la técnica tanto en la descripción anatómica como en el conocimiento de la acción farmacológica de los anestésicos locales a ese nivel (2).

En estudios clásicos realizados sobre la actividad de los anestésicos locales se encontró que el catión es la forma activa y que la molécula sin carga es importante para la penetración en el receptor intracelular (3,4).

Se han usado diferentes técnicas para reducir el tiempo de latencia en el bloqueo de plexo lumbar, adicionando bicarbonato de sodio, obteniendo calidad adecuada de analgesia en un tiempo reducido (5,6,7,8).

Investigaciones recientes proponen que al aumentar la temperatura en los anestésicos locales de acción prolongada se reduce el tiempo de latencia y se obtiene una técnica rápida, eficaz y segura (9,10).

El objetivo del presente estudio es determinar la influencia del aumento de la temperatura sobre el periodo de latencia de la solución anestésica empleada en el bloqueo del plexo lumbar vía peridural.

## **ANTECEDENTES.**

La lidocaina es un anestésico local que fue sintetizado por Lofgren en 1943; perteneciente al grupo de las aminoamidas que está compuesta por una porción hidrofílica y otra lipofílica (hidrofóbica), separados por una cadena alquílica intermedia. El grupo hidrofílico es una amina terciaria, mientras que la porción lipofílica es un anillo aromático insaturado el cual se une a la cadena intermedia a través de un enlace amídico (11).

Los anestésicos locales son poco solubles en agua. Por lo tanto la lidocaina se comercializa en forma de sales hidrosolubles, siendo el clorhidrato de lidocaina la preparación más empleada. Esta solución tiene un pH ácido de 6, el cual contribuye a la estabilidad del anestésico local (12)

La lidocaina inhibe la transmisión de los impulsos nerviosos previniendo los aumentos en la permeabilidad de la membrana nerviosa a los iones de sodio. No se conoce con exactitud su acción como anestésico general, aunque es probable que altere la excitabilidad de las membranas neuronales, favoreciendo la sinapsis inhibitoria y deprimiendo las excitatorias (13).

La lidocaina se une a proteínas plasmáticas en un 70%, su volumen de distribución es de 3 lts por kilogramo de peso. La depuración general es de 13.5 ml/kg/min. La vida media de eliminación es de 96 minutos (14).

La lidocaina presenta una desaparición trifásica de concentración plasmática contra tiempo. La fase pi, consiste en la distribución inicial rápida del fármaco del plasma hacia los tejidos de equilibrio rápido (alta perfusión); la fase alfa, es la segunda fase de distribución hacia los tejidos de lento equilibrio; la fase beta o final, corresponde a la eliminación del fármaco del organismo por biotransformación o excreción (15).

La biotransformación de la lidocaina se lleva a cabo principalmente en el hígado, el paso inicial consiste en la desetilación oxidativa a monoetilglicilixilidina y acetaldehído.

La MEGX se hidroliza posteriormente a xilidina y monoetilglicina. La xilidina se oxida a su vez a un metabolito desconocido. El principal metabolito encontrado en la orina humana es la hidroxixilidina (15).

**El equilibrio entre la concentración plasmática y cerebro se alcanza en 10 minutos después de la administración endovenosa de la lidocaína, y su distribución entre el plasma y el SNC es gobernado por la fracción libre de la droga en la circulación. Por lo tanto, la toxicidad relacionada con la concentración plasmática debe considerarse en terminos de mediciones del fármaco libre y no de su concentración plasmática total (17).**

**Los efectos cardiovasculares de la lidocaína son: bradicardia sinusal y vasodilatación periférica que conducen a disminución del gasto cardíaco e hipotensión. A diferencia de otros anestésicos locales, la lidocaína a dosis elevadas deprime la conducción auriculo-ventricular, pero no provoca fibrilación ventricular (18).**

**Los efectos de la lidocaína sobre el SNC consisten en manifestaciones subjetivas inicialmente: entumecimiento de labios y lengua, mareos, tinnitus y dificultad para enfocar la mirada; otros síntomas incluyen desorientación y somnolencia. Las manifestaciones objetivas consisten en temblores y fasciculaciones musculares que involucran los músculos de la cara y partes distales de las extremidades, esto puede progresar a convulsiones tónico-clónicas. Si la dosis es excesiva, los signos de excitación van seguidos por un estado de depresión generalizada del SNC; la actividad convulsiva cesa y, ocurre depresión respiratoria hasta llegar a la apnea. Todos estos efectos son autorreversibles. La dosis elevada de lidocaína inhibe tanto las vías facilitadoras como las inhibitoras, predominando el estado depresivo del SNC, y no el excitatorio (19).**

**Se ha determinado que la dosis convulsiva en ovejas oscila entre 5 y 8 mg/kg. Sin embargo, se ha requerido hasta 20 mg/kg para producir el mismo efecto en perros. La dosis letal en ovejas es de alrededor de 30 mg/kg, administrados en bolo durante 3 minutos (20).**

**Se ha demostrado que la lidocaína disminuye la actividad refleja durante las maniobras de intubación orotraqueal, previniendo a su vez los aumentos de la presión intracraneana (21,22).**

## **JUSTIFICACION Y OBJETIVO.**

El bloqueo de plexo lumbar via peridural es utilizado como una técnica alternativa de manejo en cirugía de extremidades inferiores en aquellos pacientes en donde la anestesia general representa un riesgo elevado; esto ha logrado despertar el interés de los científicos para mejorar la técnica tanto en la descripción de la técnica como en el conocimiento de la acción farmacológica de los anestésicos locales.

Se han usado diferentes técnicas para reducir el tiempo de latencia en el bloqueo del plexo lumbar via peridural, adicionando por ejemplo, bicarbonato de sodio, obteniendo calidad adecuada de analgesia en un tiempo reducido. Considerando que en el Hospital General Xoco de los Servicios de Salud del D.D.F. se manejan pacientes politraumatizados y pacientes que llegan a quirófano con incapacidad funcional de miembros inferiores, es justificable este estudio para acortar el tiempo de latencia de la lidocaina 2% con epinefrina en el bloqueo peridural para un inicio más rápido del procedimiento quirúrgico y para aliviar el dolor de una forma más rápida en el paciente.

El objetivo del presente estudio fue disminuir la latencia en el bloqueo peridural con lidocaina 2% con epinefrina a una temperatura de 37o C.

## **HIPOTESIS.**

La disminución en el tiempo de latencia al aumentar la temperatura ocurre por un aumento de la energía cinética, la cual se calcula como un medio de la masa del cuerpo que se mueve por el cuadrado de su velocidad ( $EC = 1/2 \text{ masa} \times V^2$ ), en donde al aumentar el movimiento de las moléculas de la masa líquida, ocasionan aumento de la presión ejercida por el líquido y al estar en contacto con la membrana neural, ocurre una mayor penetración de moléculas (1). La penetración de moléculas por la membrana también es facilitada por la acción física de la temperatura, ya que al aumentar la temperatura de los líquidos disminuye la viscosidad y proporcionalmente aumenta la velocidad de difusión a través de la membrana neural.

## **MATERIAL.**

La población se integró por 2 grupos seleccionados de manera aleatoria, el grupo A (grupo en estudio) y el grupo B (grupo control), constituidos cada uno por 20 unidades de observación formando un total de 40 pacientes.

Se observó el tiempo de latencia necesario para la instalación del bloqueo motor y sensitivo en ambos grupos, empleando lidocaina 2% con epinefrina a 37°C y lidocaina con epinefrina a temperatura ambiente respectivamente.

El pH de la solución anestésica se modifica en forma mínima cuando es precalentada a 37°C. El pH se determinó mediante la medición con un peachimetro ( Zeromatic IV PH meter, Beckman).

<b>Lidocaina</b>	<b>pH</b>
Temperatura ambiente	2.8
Temperatura a 37o C	3.0

La solución anestésica se calentó en baño maría en un calentador de biberones, con mantenimiento de la temperatura a 37°C durante 5 minutos.

En los dos grupos la medición del periodo de latencia comprendió el tiempo transcurrido en minutos desde la aplicación del anestésico local, hasta el inicio de la pérdida progresiva de la sensibilidad.

En todos los casos se aplicó bloqueo de plexo lumbar vía peridural, con técnica de Gutierrez, el nivel de colocación fue en el espacio vertebral L3 L4.

Se incluyeron a pacientes de: ambos sexos, con edad de 18 a 45 años, con peso de 50 a 80 kg., programados para cirugía electiva de Ortopedia, Cirugía Plástica de miembros inferiores y Cirugía de urgencia sin compromiso vascular con estado físico ASA I y II.

Se excluyeron a los pacientes con alteraciones de la columna vertebral, coexistencia del embarazo, tratamiento con drogas psicotrópicas y con un estado físico ASA III, IV y V.

Se eliminaron a los pacientes que presentaron complicaciones transoperatorias, en los que hubo necesidad de cambio de la técnica anestésica o se presentó muerte durante el periodo de estudio.

El porcentaje de difusión y grado de analgesia fue definido por la pérdida progresiva de la sensibilidad a un objeto romo sobre cada una de las áreas de inervación del plexo lumbar. Por tal motivo se empleó una escala análoga de una a cuatro cruces (+ a ++++) con valor del 25% para cada una de ellas.

Para valorar el bloqueo de tipo motor se empleó la escala de Bromage:

<b>Criterios</b>	<b>Grado de bloqueo</b>
Movimiento normal de las piernas	Nulo (0%)
Solo capaz de flexionar las rodillas, con movimiento normal de los pies.	Parcial (33%)
Incapaz de flexionar rodillas, pero con movimiento normal de pies.	Casi completo (66%)
Incapaz de mover piernas o pies	Completo

## PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO.

Se midió la variabilidad de los datos en base a las medidas de tendencia central: media, mediana y moda; y las de dispersión: desviación estándar y prueba t de student.

<b>Grupo "A"</b>	
<b>Latencia</b>	<b>Frecuencia</b>
3 minutos	4
4 minutos	7
5 minutos	5
6 minutos	3
8 minutos	1

**MEDIA = 4.55**

**MODA = 4**

**MEDIANA = 4**

**DESVIACION STANDARD = 1.41**

<b>Grupo "B"</b>	
<b>Latencia</b>	<b>Frecuencia</b>
10 minutos	1
13 minutos	1
14 minutos	1
15 minutos	4
16 minutos	2
17 minutos	4
18 minutos	3
19 minutos	1
20 minutos	1
22 minutos	2

**MEDIA = 16.7**

**MODA = 15, 17**

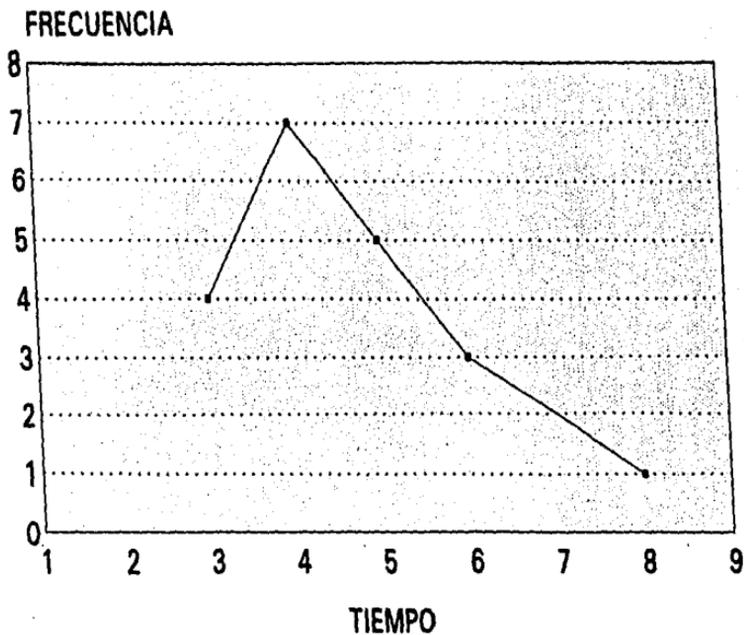
**MEDIANA = 17**

**DESVIACION STANDARD = 2.79**

# Grupo A

## GRUPO EN ESTUDIO

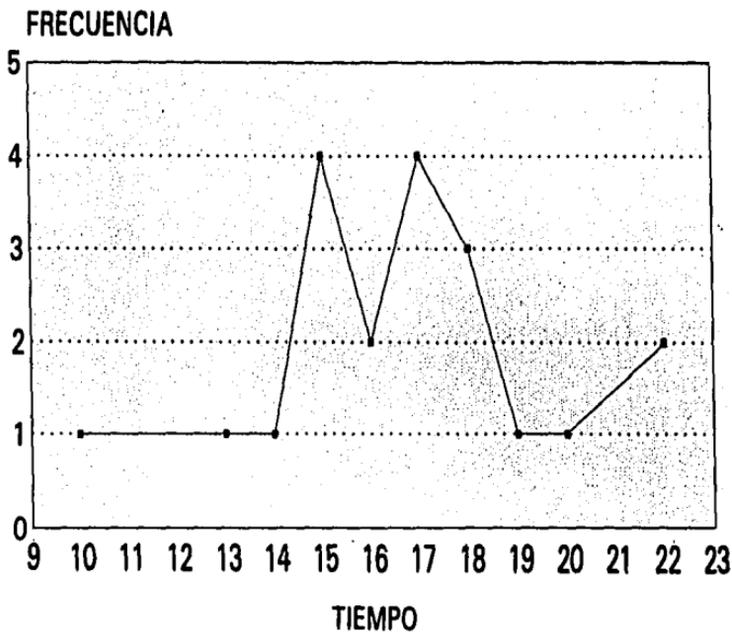
---



# Grupo B

## GRUPO CONTROL

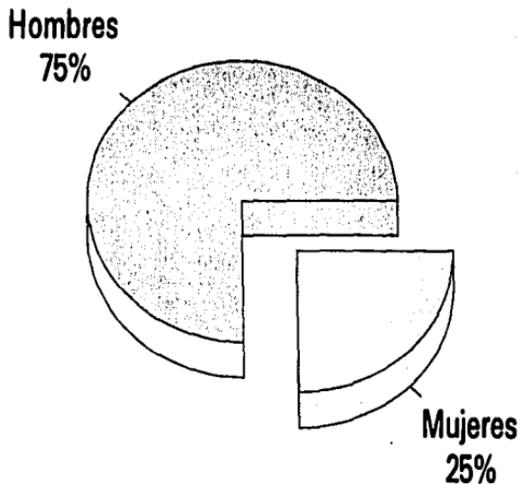
---



# Grupo A

## GRUPO EN ESTUDIO

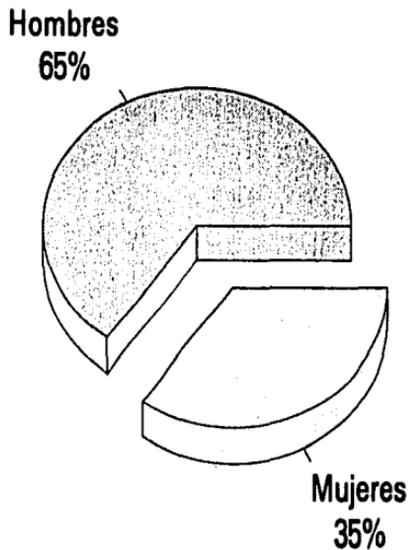
---



# Grupo B

## GRUPO CONTROL

---



## **ANALISIS DE RESULTADOS.**

En el presente estudio se observó que al ser calentada la solución anestésica (lidocaína 2% con epinefrina) disminuye el tiempo de latencia de forma significativa, esto es facilitado por el movimiento de las moléculas que penetran más fácilmente la membrana neural. En el grupo de estudio se observó una media de 4.55 minutos, una moda de 4 minutos, una mediana de 4 minutos y una desviación standard de 1.41. Disminuyendo en un 74% el tiempo de latencia en el bloqueo peridural.

En el grupo control se observó una media de 16.7 minutos, una moda de 15 y 17, mediana de 17 minutos y una desviación standard de 2.79.

Con los datos anteriores se aprecia una diferencia significativa de acuerdo a la t de student de 0.05.

## **CONCLUSION.**

**El aumento de la temperatura de la solución anestésica (lidocaina 2% con epinefrina) disminuye el tiempo de latencia de una forma significativa, en un 74% en la instalación del bloqueo peridural, con una mayor calidad en el bloqueo motor y sensitivo.**

**El promedio de tiempo de instalación del bloqueo en el grupo en estudio fue de 4.5 minutos en comparación con el grupo control que fue de 17 minutos.**

**Por lo tanto se alcanza el objetivo deseado en la disminución de la latencia en la instalación del bloqueo sensitivo y motor, disminuyendo así el dolor en el paciente con patología en las extremidades inferiores en un menor tiempo, además de producir una mejor calidad en el bloqueo en comparación con el grupo al que se administró lidocaina 2% con epinefrina a temperatura ambiente.**

**Al calentar la solución anestésica a 37oC cambia el pH a 3 en comparación con el pH de la lidocaina 2% con epinefrina a temperatura ambiente que es de 2.8.**

## **COMENTARIO.**

**Es una buena alternativa el calentamiento de la solución anestésica para la instalación del bloqueo, con la única dificultad de no contar con un recipiente que se mantenga a 37oC constantemente y que se mantenga así la solución anestésica hasta su aplicación.**

**Pudiera complementarse este estudio con la observación de la duración del efecto del bloqueo, después comparar con otras soluciones anestésicas como bupivacaina que tiene un periodo de latencia muy prolongado.**

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Tomás de Galian. Energía Cinética. Enciclopedia Larousse Técnico. Ed. Larousse 1976;414-418.
- 2.- Winnie P. Anestesia de plexos técnicas perivasculares del bloqueo de plexo braquial, la Ed. Barcelona 1986, pag, 6-12.
- 3.- Ritchie MJ. Ritchie Band Gregard P. The active structur of local anesthetics. J. Pharma Exp Therapeutics 1965;150:152-159.
- 4.- Ritchie MJ. Ritchie Band Gregard P. The effect of the nerve sheath on the action of local anesthetics. J. Phram Exp Therapeutics 1965;150:160-164.
- 5.- Bedder DM Kozody R. et al. Comparison of bupivacaina and alkalinized bupivacaina in braquial plexus anesthesia. Anest Analg 1988;67:48-52.
- 6.- Mc Cloure HI, Scott BD. Comparison of buivacaina hydrochloride and carbonated bupivacaina in lumbar plexus. B.J. Anaesth 1981;53: 523-526.
- 7.- Ruyiyih PM Chambers WA. Effects of adition of potassium to prilocaina of bupivacaine. Br J Anaesth 1986;58:297-300.
- 8.- Sukhani R. WinnieP. Clinical pharmacokinetics of carbonated local anesthetics III. Anesth Analg 1989;46:17-19.

- 9.- Callesen T, Jarnvig I Thagné B. et al. Influence of temperature of bupivacaina on spread of spinal analgesia. *Anaesthesia* 1991;46:17-19.
- 10.- Heath JP Browlie SG, Herrick JM. Latency of braquial plexus block. The effect on onset time of warming local anesthetic solution. *Anaesthesia* 1990;45:297-301.
- 11.- Ritchie JM y Greene NM. Anestésicos locales en: Goodman and Gilman, Bases farmacológicas de la terapéutica, Ed. Panamericana, México 1991;15:314-315.
- 12.- Stoelting RK Local Anesthetics. Pharmacology and Physiology in Anesthetic Practice. JB Lippincott Company, Phil, Penn. 1987;7:148-168.
- 13.- Miller KW. Anestésicos Generales en: Feldman SA, Scuri CF. Farmacos en anestesia, Salvat Ed. Barcelona, España, 1990;6:147-168.
- 14.- Covino BG. Farmacocinética de los Anestésicos Locales en: Prys Roberts C y Hug CC Jr. Farmacocinética de los Anestésicos, Ed. El Manual Moderno, México, 1986;12:132-150-
- 15.- Covino BG. Pharmacology og local Anaesthetics Agents. *Br. Journal of Anaesthesia*, 1986; 58: 701-716.
- 16.- Marathe PH, Shen DD, AA and Bowdie TA. Effect of Serum Protein Binding on the Entry of Lidocaine into Brain and Cerebro Spinal Fluid in Dogs, *Anesthesiology*, 1991;75:804-812.
- 17.- Reiz S and Nanth S. Cardiotoxicity og Local Anaesthetic Agents. *Br. J. Anaest.* 1986;58:736-746.

18.- Scott DB. Toxic Effects of Local Anaesthetic Agents on the Central Nervous Sistem. Br. J. Anaest. 1986;58:732-735.

19.- Nancarrow C, Rutten AJ, Runciman WB et al. Miocardial and Cerebral Drug Concentrations and the Mechanisms of Death after Fatal Intravenous Doses of Lidocaine, Bupivacaine and Ropivacaine in the Sheep. Anaest. Analg. 1986;69:276-283.

20.- Yukioka H, Yoshimoto N, Nishimura and Fujimori M. Intraveonous Lidocaine as a Supressant of Coughing during Tracheal Intubation. Anaest. Analg. 1985;64:1189-1192.

21.- Yano M, Nishigama H et al. Effects of Lidocaine on ICP Response to Endotracheal Suctioning. Anesthesiology. 1986;64:651-653.