

SIGNO AUXILIAR DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE INYECCIÓN INADVERTIDA INTRAVASCULAR O SUBARACNOIDEA MEDIANTE CATETER EPIDURAL

*DR. ARMANDO SANDOVAL CAMACHO

It is my desire on this occasion to draw attention to a procedure in therapy which, so far as I am aware, possesses the merit of novelty.

J. Leonard Corning, M.D.

RESUMEN

La perforación accidental dural o vascular por el catéter epidural y la inyección intravascular o subaracnoidea inadvertida pueden ocurrir, lo que provoca anestesia raquídea masiva rápida o convulsiones y depresión cardiovascular, respectivamente.

Después de colocar un catéter de plástico en el espacio epidural, su posición puede ser verificada por un signo nuevo que se propone en esta comunicación.

Se analizan los fundamentos, la técnica y los resultados; los que fueron satisfactorios en trescientos casos.

SUMMARY

Dural or vascular accidental perforation by an epidural catheter and inadvertent subarachnoid or intravascular injection may occur followed by rapid total spinal anesthesia or convulsions and cardiovascular depression, respectively.

After placement of a plastic catheter in the epidural space, its position may be verified by a proposed new sign.

Foundamentals, technic and results are discussed. Results obtained in three hundred observations were satisfactory.

INTRODUCCIÓN

EL objeto de esta comunicación es hacer que se conozca un signo no publicado hasta ahora; observado por el autor, y fácil de encontrar durante la ejecución de la técnica para la instalación del bloqueo de conducción epidural, procedimiento tan frecuente en la práctica diaria de la anestesia.

Existe siempre el peligro de la inyección accidental intravascular o subaracnoidea,^{2, 3, 4} pero no siempre es fácil advertirla, sobre todo cuando se introduce el catéter a permanencia en el espacio epidural.

Esta preocupación motivó al autor a buscar un signo que permitiese mayor información para verificar si el extremo o punta del catéter se encuentra libre en el espacio epidural o fuera de él en un vaso o en el espacio subaracnoideo.

* Servicio de Anestesiología del Hospital de Gineco-Obstetricia del Centro Médico Nacional del IMSS. México, D.F.

Fundamento

Anatómicamente, el espacio epidural es el área entre la duramadre y los ligamentos y el periostio que recubren al conducto vertebral. Este espacio ha sido descrito como "espacio potencial" puesto que normalmente está completamente lleno con un tipo muy especial de tejido adiposo y vasos sanguíneos y linfáticos.³

Por sus características anatomofisiológicas, la presión dentro del espacio epidural es negativa y variable según el segmento anatómico considerado. Esta presión deja de ser negativa al introducir un fluido, principalmente líquido, al espacio (figuras 1 y 2).^{6, 8 a 11}

Si consideramos al espacio epidural como un tubo cerrado, limitadamente distensible y lleno en su totalidad por elementos no fluidos, cualquier aumento en su contenido hará variar la presión dentro de él. Hecho demostrado por Usubiaga y colaboradores.^{8 a 10} Físicamente, la presión ejercida por un líquido en un recipiente cerrado es transmitida en todas direcciones y fluye al través de un orificio o de un tubo en dirección del lugar de mayor presión hacia el de menor presión, como se observa al localizar al espacio epidural, sea por la maniobra de Dogliotti o la de Gutiérrez (figura 1).

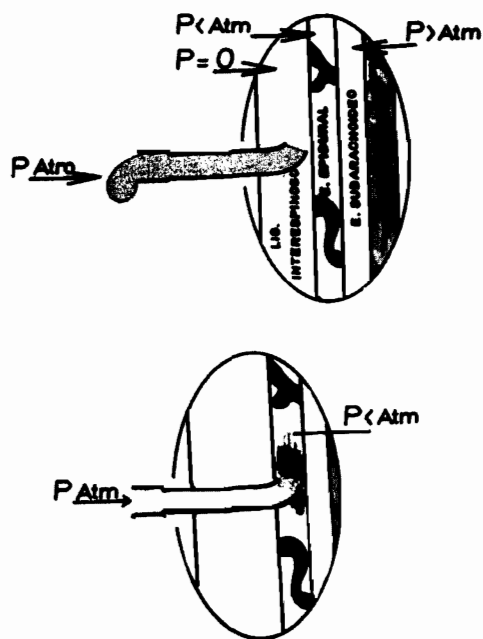


Figura 1. Representación muy esquemática del trayecto que recorre la aguja de Tuohy para localizar el espacio epidural por la maniobra de la gota suspendida, el contenido y las diferentes presiones en los espacios. P_{Atm} : presión atmosférica. $P < Atm$: presión negativa (menor que la atmosférica). $P > Atm$: presión positiva (mayor que la atmosférica). Al comunicar el espacio epidural con el exterior, las presiones se igualan y ya no hay movimiento del líquido al través de la aguja.

Al introducir un fluido (aire o líquido) a dicho espacio, la presión dentro de él varía considerablemente, volviéndose positiva,^{8 a 10} y fluye hacia el exterior al través de la aguja como única salida (signo de Bustos).⁶

El catéter no llena en su totalidad la luz de la aguja mediante la cual es llevado hasta el espacio epidural (figura 2).

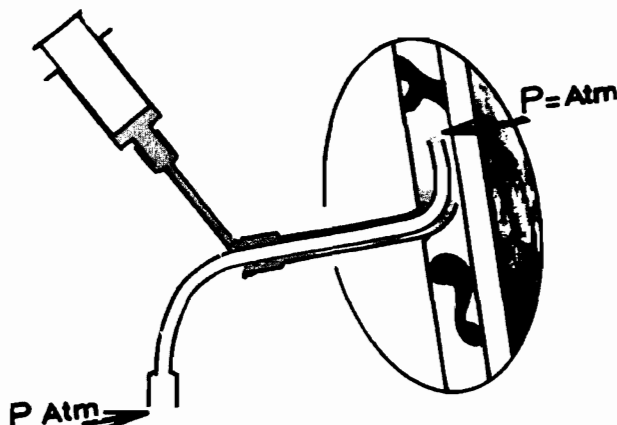


Figura 2. El diámetro del catéter epidural es menor que el de la aguja de Tuohy. El líquido depositado en el pabellón de la aguja llena parcialmente por capilaridad el espacio existente entre ambos. El catéter está lleno de aire (+ 1 ml.). Las presiones están igualadas $P = Atm$.

Considerando los hechos mencionados, se elaboró la siguiente hipótesis:

Si la punta del catéter se encuentra libre en el espacio epidural, el líquido introducido al través de él aumentará la presión en el espacio epidural y desplazará hacia el exterior al aire o al líquido que se encuentre contenido entre el catéter y la luz de la aguja: signo positivo (figura 3).

Si la punta del catéter no está libre en el espacio epidural, no habrá desplazamiento alguno: signo negativo (figuras 4 y 5).

La verificación de esta hipótesis mediante su investigación clínica, constituye el objeto de esta comunicación.

MATERIAL Y MÉTODO

Se estudiaron trescientas pacientes atendidas en el Hospital de Gineco-Obstetricia del Centro Médico Nacional del IMSS, sin selección, independientemente de su edad, peso, estatura y constitución, en quienes el bloqueo de conducción epidural lumbar continuo (fraccionado) se indicó para analgesia obstétrica o

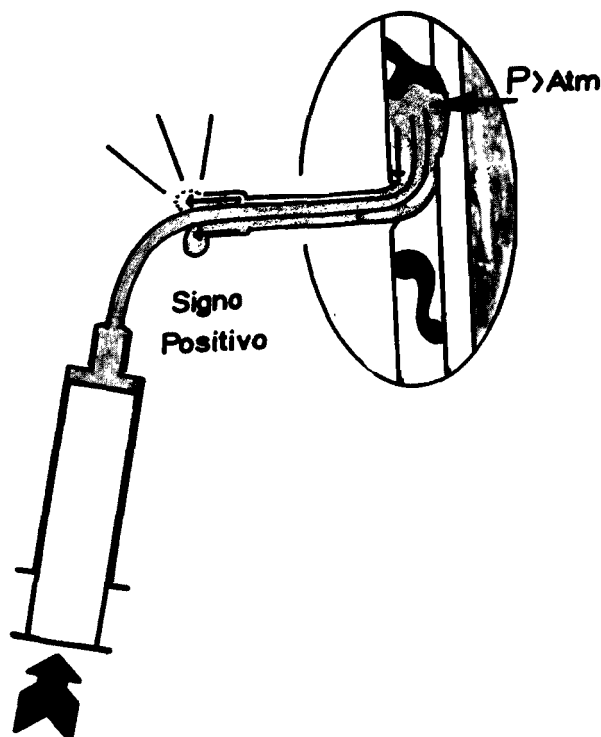


Figura 3. Signo positivo. La inyección de la primera dosis al través del catéter desplaza el aire contenido en éste y la solución anestésica hacia el espacio epidural, aumentando la presión en su interior. El aire y el líquido tienen como única vía de escape el espacio existente entre la aguja y el catéter, produciendo conflicto hidroaéreo, origen de las burbujas o gotas que aparecen en el pabellón de la aguja o de ambas.

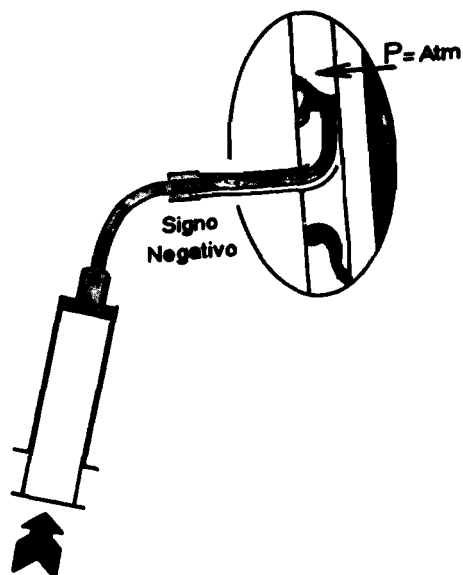


Figura 4. Signo negativo. Si el catéter ha punccionado un vaso, el aire y la solución anestésica son llevados al torrente sanguíneo y no hay aumento efectivo en la presión dentro del espacio epidural. $P = \text{Atm}$.

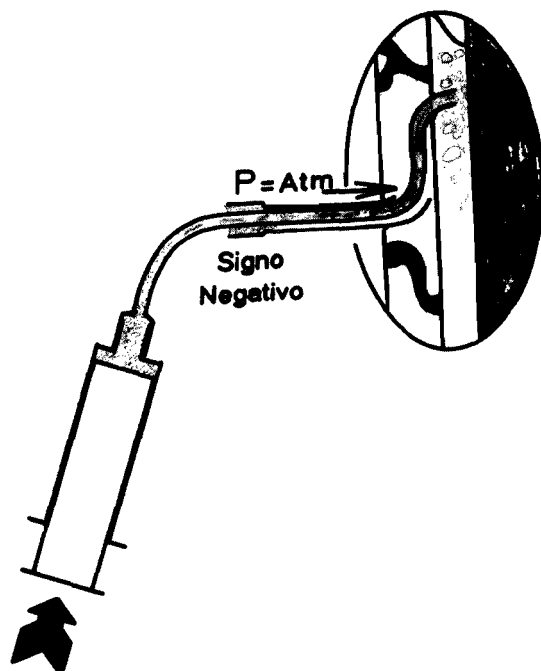


Figura 5. Signo negativo. Si el catéter ha punccionado la duramadre, el aire y la solución anestésica son inyectados dentro del espacio subaracnoideo. Tampoco hay aumento efectivo en la presión dentro del espacio epidural. $P = \text{Atm}$.

anestesia para intervención quirúrgica obstétrica o ginecológica (cuadro I).

CUADRO I.

	Número	Por ciento
Analgesia obstétrica	42	14
Cirugía obstétrica	225	75
Cirugía ginecológica	33	11
	300	100

A todas las pacientes se les instaló venoclisis con catéter periférico, asegurando su permeabilidad para pasar líquidos antes del bloqueo según sus condiciones de hidratación y de patología existentes.

La técnica usada para aplicar el bloqueo epidural fue la de Here modificada.^{4, 13} La punción lumbar se hizo siempre entre L2 y L3, con la paciente en decúbito lateral izquierdo, la cabeza levantada con un cojín e inclinación moderada de Fowler cuando se efectuó en el quirófano. La localización del espacio epidural se hizo mediante la maniobra de la gota suspendida de Gutiérrez, empujando cuidadosamente de uno a dos milímetros la aguja de TUohy-Huber para asegurar la introducción del catéter de

material plástico desechable, dejando no más de tres centímetros de su longitud en el espacio epidural.

La solución anestésica que se usó fue de lidocaína al uno por ciento, simple para anestesia de piel y del trayecto de la punción y, lidocaína al 1.5 por ciento con adrenalina al 1 Por 400 000 para el bloqueo (lidocaína al dos por ciento con adrenalina al 1 por 200 000 y lidocaína al uno por ciento simple a partes iguales).

Se advirtió a las pacientes que, en caso de sentir palpitaciones, cefalalgia, zumbido de oídos o calor y adormecimiento en las extremidades inferiores, lo manifestaran inmediatamente para sospechar la posibilidad de inyección intravascular o subaracnoidea.

De tres a cuatro gotas de la solución de lidocaína al uno por ciento fueron depositadas entre el catéter y el pabellón de la aguja de Tuohy, inmediatamente después, de uno a dos mililitros de la solución de lidocaína al 1.5 por ciento con epinefrina (dosis de prueba o primera dosis) fueron inyectados por el catéter a presión un poco mayor que la usual, durante la inspiración, sin perder de vista el pabellón de la aguja, para observar la aparición de burbujas (conflicto hidroaéreo entre el aire del catéter y la solución) o el escurrimiento de gotas, lo que se interpretó como signo positivo (figura 3). La falta de burbujas o de gotas se consideró como signo negativo (figuras 4 Y 5). En estos casos, aun cuando no hubo escurrimiento de sangre o líquido libremente o por aspiración de catéter, ni manifestaciones subjetivas de la paciente, se extrajeron juntos la aguja y el catéter y se hizo nueva punción lumbar en otro espacio, procediendo a buscar el signo.

Después de fijar el catéter, se hizo permanecer a la paciente cinco minutos en decúbito lateral izquierdo durante los cuales se la interrogó para saber el efecto de la dosis de prueba: el extremo libre se dejó a nivel inferior del plano de la paciente, protegiendo al catéter con gasa estéril, para ver si no escurría sangre o líquido libremente. Transcurridos los cinco minutos, previa aspiración con jeringa, se procedió a la inyección del resto de la dosis (segunda dosis) y hasta después de ésta se cambió la posición a decúbito supino, con las precauciones adecuadas en los casos obstétricos. A todas las pacientes se midió la presión arterial y la frecuencia cardíaca por auscultación.

RESULTADOS

En 244 casos (81 por ciento) se observó la aparición de burbujas casi simultánea con la inyección de la primera dosis, lo que se interpretó como signo positivo. En ningún caso hubo escurrimiento o aspiración de sangre o líquido por el catéter.

La aparición retardada, de dos a cinco segundos después de la inyección de la primera dosis, sólo de una o varias gotas (no más del número depositado en el pabellón) de líquido frío, fue observada en 26 casos (nueve por ciento). Se interpretó como signo positivo retardado. Tampoco hubo escurrimiento o aspiración de sangre o líquido ni manifestaciones subjetivas. En 30 casos (10 por ciento) no se observaron gotas ni burbujas, sino fluctuaciones moderadas en el líquido depositado en el pabellón de la aguja de Tuohy, las que aparentemente coincidían con los movimientos respiratorios de la paciente, o ningún movimiento, signo negativo. Tampoco hubo escurrimiento o aspiración de sangre o líquido (cuadro II y figuras 6 y 7).

CUADRO II

Signo	Número	Por ciento
Positivo rápido	244	81
Positivo lento	26	9
Negativo	30	10
	300	100

De estos treinta, en 10 se extrajo el catéter junto con la aguja de Tuohy y se hizo nueva punción lumbar en otro espacio (L1-L2), apareciendo burbujas al inyectar la primera dosis. Tampoco hubo escurrimiento o aspiración de sangre o líquido.

En los 20 casos restantes, la punción lumbar fue difícil por las condiciones de las pacientes (obesidad, edema en la región, embarazo, dolor de la contracción, ansiedad, poca cooperación, etc.) se dejó el catéter sin hacer otro intento de punción lumbar y se procedió del modo ordinario. No hubo escurrimiento o aspiración de sangre o líquido ni antes ni después de la aplicación de la primera dosis. Una de las pacientes refirió cefalalgia y palpitaciones durante y después de la aplicación de la primera dosis y otra manifestó sensación de calor y adormecimiento de los pies, mayor en el lado izquierdo. Al hacer aspiración al través del catéter durante el lapso de los cinco minutos, se obtuvo sangre en la primera y en la segunda se obtuvo líquido en cantidad mayor que la inyectada con la primera dosis. En ambos casos se interrumpió el bloqueo.

COMENTARIOS

Si consideramos que para el bloqueo epidural el procedimiento es parcialmente ciego, todo intento para disminuir esta situación será útil.

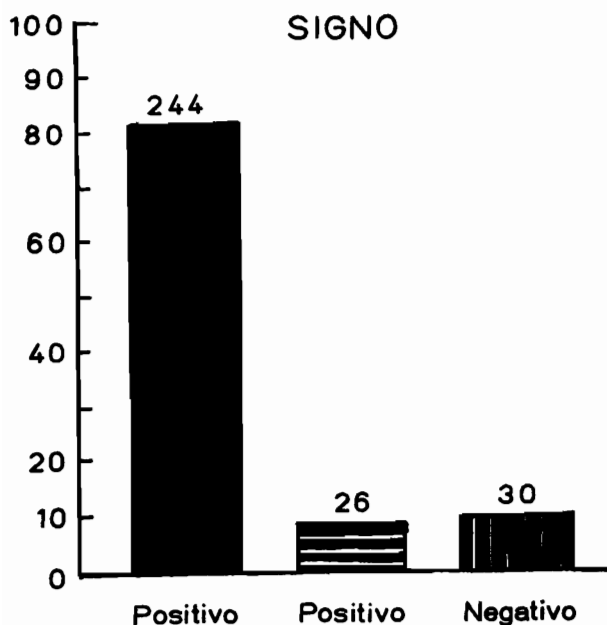


Figura 6.

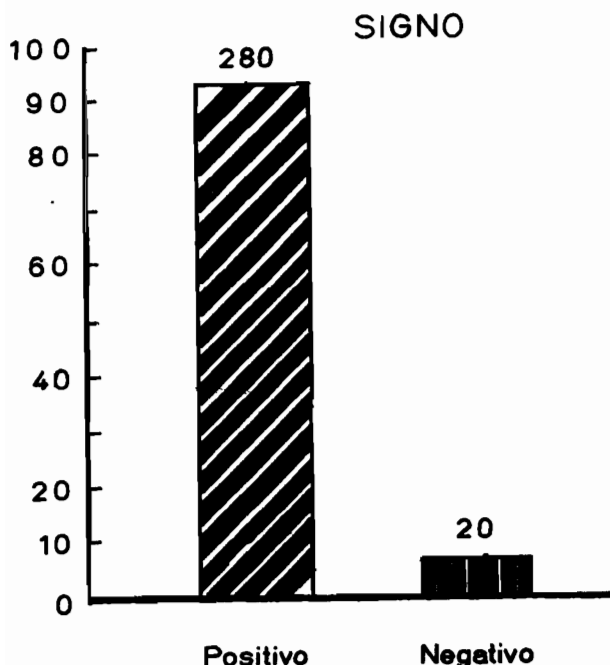


Figura 7.

La frecuencia de la inyección accidental intravascular o subaracnoidea, aun cuando es pequeña, 0.75 por ciento según Bromage,² representa un peligro potencial y que justifica ampliamente nuestro intento para evitarla.

En nuestra casuística, corrigiendo las cifras obtenidas, tuvimos 244 casos con signo positivo rápido y 26 con signo positivo retardado ($244 + 26 = 270$), a los que agregamos 10 más encontrados con la segunda punción lum-

bar, hacen un total de 280, es decir, el 93 por ciento con signo positivo (cuadro III).

CUADRO III

Signo	Número	Por ciento
Positivo	280	93
Negativo	20	7
	300	100

Corregido

Aunque sólo en 10 casos de signo negativo se hizo nueva punción lumbar, el resto podría considerarse como grupo testigo (20 casos o siete por ciento), en el que en dos casos pudo presentarse un accidente grave, 0.66 por ciento del total, por inyección masiva intravascular o subaracnoidea del bolo de solución anestésica. La negatividad del signo ya había advertido esta posibilidad. La presencia de sangre y líquido durante la aspiración previa a la inyección de la segunda dosis, confirmó que el catéter no estaba libre en el espacio epidural.

La costumbre y el exceso de confianza al dominar o creer dominar una técnica, pueden ocasionar situaciones difíciles. Con frecuencia se inyecta la dosis anestésica antes de la introducción del catéter epidural, confiando exclusivamente en que la aspiración al través de la aguja de Tuohy no obtiene sangre o líquido. La punta del catéter puede perforar un vaso o la duramadre y esta perforación puede ser inadvertida fácilmente. Algunas veces es suficiente poner el extremo libre del catéter a nivel inferior al del lugar de la punción lumbar, para que por él escurra sangre o líquido sin necesidad de aspiración, demostrando la punción accidental después de haber inyectado el anestésico a la circulación o al espacio subaracnoideo.

Podemos concluir que, durante el bloqueo epidural, el signo propuesto tiene utilidad y aplicación. Las maniobras para encontrarlo son fáciles y no interfieren con la técnica, al contrario, la complementan. En caso de negatividad del signo, es recomendable hacer nueva punción lumbar. De acuerdo con Cullen,¹¹ en caso de negatividad del signo, existe la posibilidad también de que el espacio epidural sea grande y la dosis de prueba, por pequeña, sea insuficiente para aumentar la presión dentro del espacio para dar el signo positivo rápido. La probabilidad de accidentes encontrada en nuestra casuística es semejante a la mencionada por Bromage. Es indispensable usar dosis pequeñas de prueba al través del catéter y nunca inyectar la dosis anestésica antes de la introducción del catéter al espacio epidural si se quiere evitar los accidentes por punción inadvertida de un vaso o de las meninges por el mismo catéter.

REFERENCIAS

1. CORNING, J.L.: *Spinal anesthesia and local medication of the cord*. New York Medical Journal. 42:483, 1885.
2. BROMAGE, PH. R.: *Neurological complications of regional anesthesia for obstetrics*. En: *Anesthesia for Obstetrics*. Schnider, S., M., Levinson, G. The Williams & Wilkins Co. Baltimore, USA. 1979. Pág. 301.
3. COVINO, B.; VASALLO, H.: *Local anesthetics. Mechanisms of action and clinical uses*. En: *The Scientific Basis of Clinical Anesthesia*. Seires. Grune & Statton. New York. San Francisco. London. 1976. Pág. 148.
4. SCHNIDER, S.M.; LEVINSON, G.: *Regional anesthesia for labor and delivery*. En: *Anesthesia for Obstetrics*. The Williams & Wilkins Co. Baltimore USA 1979. Pág. 93.
5. ERIKSSON, E.: *Manual ilustrado de anestesia local*. Astra. Suecia. 1969. Pág. 115.
6. FINOCHIETTO, E.; FINOCHIETTO, R.: *Anestesia raquídea y anestesia general. Anestesia epidural o extradural*. En: *Técnica Quirúrgica. Operaciones y aparatos*. EDIARSA Ed. Benos Aires, Argentina. 1946. Pag. 76.
7. JENSEN, D.: *Neuroanatomy and neurophysiology*. The Principles of Physiology. 2nd. Ed. Apie-ton-Century-Cruts. New York USA. 1980. Pág. 116.
8. USUBIAGA, J.E.; MOYA, F.; USUBIAGA, L.E.: *Note on recording of epidural negative pressure*. Canad. Anesth. Soc. J. 14:119, 1967.
9. USUBIAGA, J.E.; MOYA, F.; USUBIAGA, L.E.: *Effect of thorac and abdominal pressure changes on epidural space pressure*. Brit. J. Anaesth. 39:612, 1967.
10. USUBIAGA, J.E.; WIKINSKY, .A.; USUBIAGA, L.E.: *Epidural pressure and its relations to spread of anesthetic solutions in epidural space*. Anesth. & Analg. 46:440, 1967.
11. CULLEN, S.C.: *Infiltration, regional, epidural and spinal anaesthesia*. Infiltration, regional, epidural and spinal anesthesia. Year Medical Publishers. Chicago. 1968. Pág. 237.
12. MACINTOSH, R.: *Flow of fluids through orifices. Laminar flow of fluids through tuber*. En: *Physics for the Anaesthetists*. F.A. Davis Co. Philadelphia, USA 1963. Pág. 192 y 156.
13. HERE, F.W.; MOYES, A.Z.; SENFIELD, R.M. ET AL: *Contonous lumbar peridural anesthesia in obstetrics. II. Uses of minimal amounts of local anesthetics during labor*. Anesth. & Analg. 44:89, 1965.
14. GAUTHIER-LAFAYE, P.; KIENY, R.; KELLER, B.: *Pharmacologie des anesthésiques locaux. Les accidents de l'anesthésie locale*. En: *Précis d'anesthésie loco-régionale*. Librairie Arnette. París. Pag. 13 Y 21.