

11202
29/69



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL "10. DE OCTUBRE"

I.S.S.S.T.E.

**BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL POR VIA SUPRACLAVICULAR
PARA CIRUGIA DE MIEMBROS SUPERIORES
CON LIDOCAINA - DEXTRAN.**

T E S I S

Que para obtener el Título de
MEDICO ANESTESIOLOGO

presenta el

DR. RAYMUNDO SOTO CERON

Asesor: Dr.

BERNARDO SOTO RIVERA



Febrero 1984



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.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	5
RESULTADOS	9
COMENTARIOS	16
CONCLUSIONES	20
BIBLIOGRAFIA	21

I N T R O D U C C I O N

El descubrimiento de la cocaína como el primer anestésico local en 1884, marcó el inicio de la anestesia local moderna, dando lugar a una serie de investigaciones tendientes a encontrar al anestésico local ideal que reuniera una serie de propiedades tales como son un alto margen de seguridad, baja toxicidad, alta potencia, etc., sin embargo hasta la fecha no existe aún tal fármaco y son contados los anestésicos locales que tienen aplicación clínica.

La agregación a los anestésicos locales de soluciones alcalinas o bien de fármacos vasoconstrictores han mejorado algunas de esas propiedades produciéndose un inicio de acción mas rápido y mayor potencia con los primeros, y manteniendo en contacto al anestésico local por mayor tiempo sobre el tejido nervioso, con absorción mas lenta y por lo tanto menor toxicidad con los segundos.

La lidocaína (Xilocaína), preparado sintético obtenido por primera vez por Löfgren en 1943, es el anestésico local de mayor uso en nuestro medio y que reúne muchas de las cualidades de los anestésicos locales, sin embargo las dosis seguras recomendables muchas veces son rebasadas con amplitud, sobre todo en aquellas técnicas encaminadas a bloquear troncos nerviosos específicos, por lo que su toxicidad en consecuencia se eleva.

A partir de 1960, cuando R.E. Loder reportó una combinación anestésica compuesta por lidocaína y dextrans (Compuesto de alto peso molecular utilizado como expansor plasmático en situaciones de choque hipovolémico) para analgesia post-operatoria de cirugías de abdomen, de tórax y en hemorroidectomías, indicando en sus resultados que había obtenido analgesia hasta por 10 horas, han surgido una serie de investigadores que han realizado estudios a base de anestésicos locales en combinación con el dextrans tanto en animales como en humanos, obteniendo resultados muy variables. 12,13,14

Posterior a los reportes hechos por Loder en 1960 y en 1962, en donde indicaba una prolongación analgésica post-operatoria hasta por 10 horas con una solución hecha a base de lidocaína al 1% en polvo en combinación con dextrans 110,000 al 10%, surgieron otros investigadores, quienes en 1967 y posteriormente en 1975 corroboraron e inclusive encontraron mucha mayor prolongación de la analgesia en pacientes sometidos a toracotomías en quienes se aplicaba dicha solución en espacios intercostales y subcutáneamente alrededor de la incisión, proponiendo como mecanismo de acción del dextrans en combinación con los anestésicos locales, la formación de un complejo macro-molecular que por simple acción física el tiempo de absorción se tornaba mucho mas lento a nivel de las raíces nerviosas y como consecuencia la acción analgésica se prolongaba. 3,8, 10,15

El interés por ésta combinación de anestésico local-dextrán continuó incrementándose y en 1978 y 1979 otros investigadores no reportan ninguna evidencia de prolongación en la acción de éstas combinaciones, indicando que el dextrán por sí solo no producía analgesia local, ni tampoco antes ni después de ser aplicado el anestésico local. Estos estudios fueron realizados en ratas. 1,2,6,11

James E. Scurlock en 1930 realizó un experimento "in vitro", cuyo objetivo fué el de observar el paso de la lidocaína a través de membranas con ó sin dextrán 40,000, encontrando que el paso de las mismas se llevaba a cabo tan rápido en combinación con el dextrán como sin él; asimismo corroboró ésta observación "in vivo" encontrando en los nervios orbitales de ratas en quienes se les había aplicado lidocaína con y sin dextrán, la misma cantidad del anestésico. 17

En 1980 Rosenblatt sugiere como hipótesis que la acción del dextrán en combinación con los anestésicos locales, se debía mas que al peso molecular de éste, al pH del dextrán en base a la teoría de las propiedades coadyuvantes del dextrán que establece que a mayor alcalinidad, mayor en su prolongación en la acción. Mas tarde corrobora ésta hipótesis llevando a cabo un experimento en ratas, utilizando dextransos de diferente peso molecular: dextrán 40,000 con pH de 4.6; dextrán 75,000 con pH de 4.4; dextrán 110,000 con pH de 3.5 y dextrán 150,000 con pH de 3.2

cada uno en combinación con bupivacaína; encontrando que el dextrán 40,000 fué el que más prolongó la acción del anestésico local, aunque si bien ésta prolongación fué discreta, en comparación con los otros dextrans de diferente peso molecular y diferente pH (más ácidos), los cuales mientras menor alcalinidad tenían, menor fué el tiempo de acción. Concluyó que ésta situación pudiera ser la causa de los resultados variables que otros investigadores habían tenido. 15,16

Por lo anterior, y dado que en la actualidad las opiniones en cuanto a la acción del dextrán como coadyuvante de los anestésicos locales aún es controvertida, nuestra inquietud ha sido la de determinar la utilidad del dextrán en combinación con la lidocaína en pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas de miembros superiores utilizando como método anestésico el bloqueo del plexo braquial por vía supraclavicular como estudio preliminar, ya que con anterioridad solo se había utilizado como método analgésico post-operatorio.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 10 pacientes adultos de ambos sexos con patología quirúrgica de miembros superiores, en quienes el método anestésico de elección fuera el bloqueo del plexo braquial, escogiendo la vía supraclavicular para su aplicación. El riesgo anestésico-quirúrgico, según la American Society of Anesthesiology (ASA), fué I-II. (Cuadro 1).

La medicación preanestésica fué realizada a base de atropina y diazepam por vía intravenosa a dosis de 7 y 100 mcg/kg respectivamente en el momento de llegar el paciente al quirófano.

A todos los pacientes se les explicó detalladamente los pasos de que constaría el método anestésico la noche anterior a su intervención quirúrgica, y momentos antes de la aplicación del bloqueo braquial.

El bloqueo del plexo braquial se aplicó con la técnica ya conocida por vía supraclavicular utilizando una mezcla anestésica local a base de lidocaína al 2% con epinefrina en proporción de 1:200,000 a dosis de 3 mg/kg de peso (a diferencia de las dosis normalmente utilizadas en éste tipo de técnicas y que son a razón de 6-7 mg/kg), aunada a dextrán de bajo peso molecular (dextrán 40 ó Rheomacrodex) en solución glucosada al 5% en una cantidad similar al volumen de la lidocaína. 4,18,19

Se monitorizó a los pacientes con los siguientes parámetros: Tensión arterial a nivel de la arteria cubital con método no invasivo; frecuencia cardíaca con estetoscopio precordial; frecuencia respiratoria y monitorización cardíaca con trazo electrocardiográfico en D II.

Los datos que se recopilaron fueron los siguientes: Tiempo de latencia, tanto del bloqueo motor como del sensitivo; tiempo de duración de ambos bloqueos; metámeras bloqueadas y efectos colaterales y secundarios.

Los métodos que se emplearon para la obtención del primer dato fueron a través de estímulos nocivos con una aguja estéril en los sitios en que hipotéticamente debían bloquearse, midiendo el tiempo desde que se aplicó la dosis anestésica, hasta el momento en que los estímulos nocivos dejaron de percibirse.

Para la medición del tiempo de latencia del bloqueo motor, se le indicó al paciente realizara movimientos de extensión y de flexión de dedos y antebrazo del lado bloqueado, midiendo el tiempo desde que se aplicó el método anestésico, hasta que dejó de realizar las órdenes indicadas.

La duración del bloqueo sensitivo se midió desde el momento en que dejó de percibir los estímulos nocivos, hasta que nuevamente el paciente manifestara sensación dolorosa, incluyendo el tiempo quirúrgico.

La medición del bloqueo motor se llevó a cabo desde el momento en que el paciente dejó de realizar los movimientos de extensión y flexión de dedos y antebrazo, hasta que nuevamente los realizó en forma adecuada.

La determinación de metámeras bloqueadas se realizó con el mismo método que para determinar el tiempo de latencia y duración del bloqueo sensitivo, o sea a través de estímulos nocivos con una aguja estéril y del conocimiento de la anatomía del plexo braquial.

La detección de efectos secundarios y colaterales se hizo a través de la modificación de los parámetros vitales antes y después de la aplicación de la dosis anestésica.

C U A D R O 1

Características del material humano en estudio

UNIVERSO DE TRABAJO
10 PACIENTES
CIRUGIA DE Ms Ss
RAQ ASA I-II

C U A D R O 2

Edades y pesos de los pacientes en estudio

EDAD		PESO
RANGO	19-56	48-87
\bar{X}	40	65

RESULTADOS

La edad de los pacientes estudiados osciló entre 19 y 56 años, con una media (\bar{X}) de 40. (Cuadro 2).

El peso en kilogramos varió de 43 a 87, con una media de 65. (Cuadro 2).

El tiempo de latencia del bloqueo sensitivo se presentó entre los 3 1/2 y 8 minutos, con una media de 6₁⁺. (Cuadros 4 y 5).

El tiempo de latencia del bloqueo motor se presentó en 6 de los 10 pacientes, oscilando entre 15 y 25 minutos para instalarse y el promedio para éstos 6 pacientes fué de 19 minutos. (Cuadro 4).

En los 4 pacientes restantes no se presentó un bloqueo motor completo, siendo éste solo parcial y por lo tanto no fué posible la medición ni del tiempo de latencia ni del tiempo de duración. (Cuadro 4).

La duración del bloqueo sensitivo osciló entre 110 y 306 minutos con una media de 200₂₀⁺. En un paciente (No 7) el bloqueo sensitivo se prolongó marcadamente en comparación a los demás, siendo el tiempo de duración de 306 minutos. (Cuadros 4 y 5).

El tiempo quirúrgico (tiempo utilizado para la intervención quirúrgica) fué en todos los casos menor a la duración del bloqueo sensitivo, permitiendo la realización del acto quirúrgico, a excepción del paciente No 4 en don-

de la duración del bloqueo sensitivo fué de 110 minutos teniendo la necesidad de administrar un analgésico intravenoso para la complementación del bloqueo braquial.

En 3 pacientes se presentó dolor en el momento de la colocación del vendaje compresivo para producir isquemia en el miembro por intervenir, a nivel del tercio proximal del brazo en su cara interna.

En 6 pacientes se presentó cierto grado de excitabilidad psíquica, motivo por lo que se empleó diazepam y dehidrobenzoperidol, ya sea en combinación o bien solamente el primer fármaco a dosis de 50 mcg por kilo cada uno. En un paciente fué necesario utilizar barbitúricos en dosis irracionadas por un estado de intranquilidad extrema.

La frecuencia cardíaca previa a la aplicación de la técnica anestésica fué en promedio de $85x'$, existiendo un aumento del 10% durante la aplicación del mismo, recuperando cifras basales entre los 10 y 15 minutos después de la aplicación de la técnica anestésica. (Cuadro 6).

No existieron variaciones notables en lo que se refiere a la frecuencia respiratoria, promediando $19x'$ antes del procedimiento anestésico, aumentando muy discretamente durante el mismo y regresar a cifras iniciales a los 15 minutos. (Cuadro 7).

Las cifras basales tensionales fueron en promedio de 120/80, incrementandose con discreción durante el mo-

mento de la aplicación de la técnica anestésica, y posteriormente disminuir en un 10% tanto en las cifras sistólicas como en las diastólicas después de 15 minutos de haber bloqueado el miembro por intervenir. (Cuadro 8).

El trazo electrocardiográfico no mostró cambios significativos de mencionar ni antes ni después de la aplicación del procedimiento anestésico.

CUADRO 3

	Casos
Retiro de material de osteosíntesis	1
Amputación del 5o dedo	1
Resección de cabeza cubital	1
Resección de quiste sinovial	2
Osteosíntesis con placa en húmero	1
Osteosíntesis de cúbito y radio	3
Corrección quirúrgica de luxación de	
4o y 5o metacarpianos	1
Total	10

Intervenciones quirúrgicas de los 10 pacientes estudiados.

CUADRO 4

Duración de los bloqueos sensitivo y motor.

Paciente	TLBS	TLBM	TBS	TBM
1	4'	15'	150'	120'
2	4'	16'	175'	135'
3	8'	25'	143'	128'
4	5'	&	110'	&
5	4 $\frac{1}{2}$ '	20'	145'	118'
6	5'	&	157'	&
7	3 $\frac{1}{2}$ '	18'	306'	129'
8	6'	&	118'	&
9	7 $\frac{1}{2}$ '	&	130'	&
10	3'	20'	160'	115'

TLBS: Tiempo de latencia del bloqueo sensitivo

TLBM: Tiempo de latencia del bloqueo motor

TBS : Tiempo de duración del bloqueo sensitivo

TBM : Tiempo de duración del bloqueo motor

(&) Pacientes en quiénes el bloqueo motor solo fué parcial.

C U A D R O 5

TIEMPO DEL BLOQUEO SENSITIVO

	TLBS	TBS
RANGO	4-8	110-306
\bar{X}	$\begin{matrix} + \\ 6_1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} + \\ 200_20 \end{matrix}$

C U A D R O 6

Frecuencia cardíaca antes, durante y después de la aplicación de la técnica anestésica.

FC	FC	FC		
Pre	Trans	5'	10'	15'
85x'	93x'	94x'	88x'	84x'

CUADRO 7

Frecuencia respiratoria antes, durante y después de la técnica anestésica.

PR	PR	PR		
Pre	Trans	5'	10'	15'
19x'	21x'	20x'	20x'	18x'

CUADRO 8

Tensión arterial antes, durante y después de la técnica anestésica.

TA	TA	TA		
Pre	Trans	5'	10'	15'
$\frac{121}{80}$	$\frac{125}{82}$	$\frac{116}{75}$	$\frac{113}{72}$	$\frac{112}{72}$

COMENTARIOS

Los anestésicos locales cada vez van ganando mayor terreno en la práctica diaria del anestesiólogo, desplazando a la anestesia general, sobre todo inhalada, en muchas de las técnicas empleadas, por lo que los fármacos anestésicos locales se van perfeccionando cada día más.

En nuestro estudio tratamos de observar las cualidades del dextrán de bajo peso molecular (40,000) en combinación con el anestésico local mayormente utilizado en nuestro medio.

Observamos que la prolongación de la acción del anestésico local que utilizamos (lidocaína al 2% con epinefrina) fué discretamente mayor en comparación a lo observado en nuestra experiencia anterior y que en un caso se prolongó evidentemente hasta por 5 horas. Normalmente el tiempo de acción de la lidocaína al 2% en una técnica similar es de aproximadamente 2 1/2 a 3 horas y con dosis muy frecuentemente mayores. ⁴

Las dosis utilizadas por nosotros fueron la mitad de lo que normalmente utilizamos (6-7 mg/kg de peso) y el tiempo de duración de la acción analgésica fué levemente mayor a excepción del caso mencionado.

El tiempo de latencia para el bloqueo sensitivo se presentó invariablemente con rapidez, no así el tiempo de latencia para el motor, ya que inclusive en 4 casos no se presentó y no llegó a existir un bloqueo motor completo.

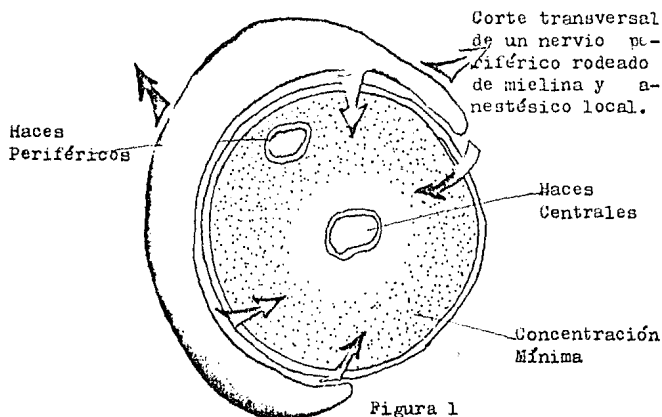
No encontramos una prolongación excesiva del bloqueo sensitivo ni del bloqueo motor como lo menciona Loder en sus artículos; aunque aquí cabe la aclaración de que éste investigador, en su primer artículo, utiliza lidocaína al 1% en polvo en combinación con dextrán de alto peso molecular (110,000) y no los dextrans de peso molecular mas bajo, motivo por lo que él menciona que ésta puede ser la causa de los resultados opuestos obtenidos por diferentes autores. 12,13,14

La presencia de dolor en pacientes en el momento de la colocación de la venda compresiva para producir isquemia del miembro por intervenir, a nivel del tercio proximal del brazo en la cara interna, se puede explicar por el hecho de que con el bloqueo del plexo braquial por vía supraclavicular, como lo es en nuestros casos, a veces no es posible bloquear el nervio intercostohumeral, rama de T 2. 11,13

Un bloqueo motor incompleto en 4 casos se debió probablemente a que la CAM (Concentración anestésica mínima) apenas fué alcanzada lo cual se explica por diferentes circunstancias a saber: Que la CAM varía de acuerdo al gradiente de concentración que se desarrolla en el lugar de la administración y el nervio; por el modo de acción y el lugar de la inyección; por la velocidad de la misma, difusión, eliminación por la sangre y por las barreras de difusión creadas por el tejido fibroso que rodea al nervio. 7

También es posible explicarlo por las amplias variaciones que sufre la Cm (Concentración mínima) en los distintos agentes anestésicos; incluso para un solo anestésico local la Cm varía con los cambios iónicos o del pH, ya que se ha visto que al disminuir el pH aumenta la Cm y viceversa; también observado en los casos de hiponatremia que implica la disminución de la Cm; los anestésicos locales son pobres en sodio lo cual aumentará el efecto anestésico. ⁷

El bloqueo nervioso motor no se llega a alcanzar cuando la CAM no bloquea totalmente un nervio, sobre todo en aquellos nervios mas gruesos y que contienen en su cubierta mielina (fibras A), no llegándose a alcanzar una difusión equilibrada del anestésico en haces periféricos y centrales como lo muestra la siguiente figura: ^{4,7}



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

De lo anterior es posible explicar los acontecimientos sucedidos en aquellos pacientes que no presentaron un bloqueo motor completo.

La excitación psíquica presentada por la mayoría de los pacientes y que fué necesario abolir a través de diazepam, dehidrobenzoperidol ó barbitúricos en un caso, se presentó probablemente a una absorción vascular rápida.

CONCLUSIONES

Nuestras conclusiones son las siguientes:

- 1.- El dextrán de bajo peso molecular (40,000) no mostró una prolongación evidente de la lidocaína al 2% con epinefrina.
- 2.- Las dosis empleadas del anestésico local fueron un 50% menores a las empleadas normalmente en las técnicas similares a las de éste trabajo.
- 3.- La analgesia obtenida fué satisfactoria y útil para la realización de la mayoría de intervenciones quirúrgicas de miembros superiores.
- 4.- El bloqueo motor no fué alcanzado en un 40% de los casos.
- 5.- No encontramos reacciones adversas a la administración de la mezcla lidocaína-dextrán.
- 6.- En el arsenal farmacológico, en lo que se refiere a otros anestésicos locales, existen algunos relativamente nuevos, como son la bupivacaína o la etidocaína, y que en su prolongación de su acción, son clínicamente bastante aceptables. ⁵

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

- 1.- Bridenbaugh L.D.: Does the addition of low molecular weight dextran prolong the duration of action of bupivacaine?. *Regional Anesthesia* 3: 6-7, 1978.
- 2.- Buckley F.P., Finnk B.R.: The duration of action nerve blocks produced by local anesthetic: dextran mixtures. *Anesthesiology* 51: S 215, 1979.
- 3.- Chinn M.A. and Wirjoamadja K.: Prolonging local anesthesia. *Lancet* 2: 835, 1967.
- 4.- Collins V.J.: *Anestesiología. Nueva editorial interamericana. México, 1979.*
- 5.- Covino B.J.: Ultralong-acting local anesthetic agents. *Anesthesiology* 54: 263-264, 1981.
- 6.- Curtis B.M. and Scurlock J.E.: Nerve block duration with bupivacaine-dextran. *Anesthesiology* 51 S 214, 1979.
- 7.- Eger E.I. II: *Absorción y acción de los anestésicos. Salvat editores S.A.. Barcelona, 312-347, 1976.*
- 8.- Fink B.R., Aasheim G., Kish S.J., et al: Neurokinetics of lidocaine in the infraorbital nerve of the rat in vivo: relation to sensory block. *Anesthesiology* 42: 731-736, 1975.
- 9.- Goodman G.A. and Goodman S.L.: *Las bases farmacológicas de la terapéutica. Editorial médica panamericana. México, 1981.*

- 10.- Kaplan J.A., Miller E.D., Gallagher E.G.: Postoperative analgesia for thoracotomy patients. *Anesth Analg* 54: 773-777, 1975.
- 11.- Killian H.: *Anestesia local*. Salvat editores S.A. Barcelona, pags.: 156-159, 1979.
- 12.- Loder R.E.: A local anesthetic solution with longer action. *Lancet* 2: 346-347, 1960.
- 13.- Loder R.E.: A long acting local anesthetic solution for the relief of pain after thoracotomy. *Torax*: 17, 375 1962.
- 14.- Loder R.E.: Lidocaine-dextran solutions. *Anesthesiology* 73: 522, 1980.
- 15.- Rosenblatt R.M. and Fung D.L.: Mechanism of action for dextran prolonging regional anesthesia. *Regional anesthesia in press*, April 1980.
- 16.- Rosenblatt R.M., Lui P., Capener C.: Dextran as local anesthetic adjuvant. *Anesthesiology* 3: S 220, 1980.
- 17.- Scurlock J.E., Curtis B.M.: Dextran-local anesthetic interactions. *Anesth Analg (Cleve)* 59: 335-340, 1980.
- 18.- Winnie A.P., Tay C.H., Patel K.P.: Pharmacokinetics of local anesthetics during plexus blocks. *Anesth analg* 56: 852-861, 1977.
- 19.- Winnie A.P., Collins V.J.: The subclavian perivascular technique of brachial plexus anesthesia. *Anesthesiology* 25: 253-263, 1964.