

11202  
83  
2eje.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
SECTOR SALUD**

**EFFECTOS DEL METILMETACRILATO  
SOBRE LA SATURACION DE LA  
HEMOGLOBINA EN PACIENTES  
CON ANESTESIA REGIONAL.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA  
P R E S E N T A  
DRA. LAURA SILVA BLAS

MEXICO, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

JULIO 1994



## **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).

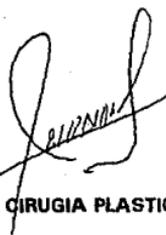
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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



**DR. SAMUEL QUINTANA REYNOSO**  
**JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA**



**DRA. MARIA TERESA GONZALEZ CASTELLANOS**  
**TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ANESTESIOLOGIA**



**DR. JESUS ELIZALDE LOPEZ**  
**TUTOR DE TESIS**  
**MEDICO ANESTESIOLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGIA PLASTICA**  
**Y RECONSTRUCTIVA**



**DR. OCTAVIO AMANCIO CHASSIN**  
**ASESOR DE TESIS**  
**MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE EPIDEMIOLOGIA**

HOSPITAL GENERAL  
DE MEXICO, S. S. A.  
Ago. 24 - 84 \*  
SUBDIRECCION DE INVESTIGACION  
CIENTIFICA

**Unidad de Epidemiología Clínica**  
**FACULTAD DE MEDICINA, U. N. A. M.**  
**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S. S.**

**EFFECTOS DEL METILMETACRILATO SOBRE LA SATURACION DE LA  
HEMOGLOBINA EN PACIENTES CON ANESTESIA REGIONAL.**

ESTA TESIS FUE REGISTRADA EN EL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION CLINICA HOSPITALARIA DEL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO SS. CON LA CLAVE: DIC/93/203/01/128. LA ASESORIA METODOLOGICA FUE PRESTADA POR EL DR. OCTAVIO AMANCIO CHASSIN, ADSCRITO A LA UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA.

**A todos los pacientes del Hospital General de México SS. y del Hospital de Traumatología  
Magdalena de las Salinas IMSS, ya que gracias a ellos se realizó esta tesis.**

**A mis padres :**

**Por el vivir, hermoso don.**

**Llevando siempre consigo**

**amor comprensión y paciencia.**

**A mis hermanos:**

**Cecilia**

**Miguel**

**Isauro**

**Jesús**

**Miriam Yulet**

**Cristian Jesús**

**con amor.**

## **AGRADECIMIENTO**

**Por sus enseñanzas y apoyo a médicos adscritos del Hospital General de México SS. del Servicio de anestesiología.**

**Al servicio de anestesiología del Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas IMSS, en especial al Dr. Angel Buendía por su apoyo para la realización de esta tesis.**

**Al Dr. Octavio Amancio Chassin por la ayuda y orientación prestada para elaborar el protocolo de investigación y la asesoría en la realización de esta tesis.**

**A la Dra. Yara Y. Lara Flores por la ayuda recibida para la realización de esta tesis.**

**Al Dr. José A. Martínez Reséndiz por su apoyo y ayuda recibida.**

**A mi tutor de tesis Dr. Elizalde López por la paciencia y orientación para culminar esta tesis.**

## INDICE

### RESUMEN

#### I. INTRODUCCION

A) ANTECEDENTES	1
B) SITUACION ACTUAL	7
C) OBJETIVOS	8
D) HIPOTESIS	9
E) JUSTIFICACION	10

II. MATERIAL Y METODOS	11
------------------------	----

III. RESULTADOS	13
-----------------	----

IV. DISCUSION	16
---------------	----

V. CONCLUSIONES	18
-----------------	----

ANEXO I	19
---------	----

ANEXO II	20
----------	----

ANEXO III	21
-----------	----

VI. REFERENCIAS	22
-----------------	----

## RESUMEN

La artroplastía total de la cadera es el procedimiento para reconstrucción de la articulación que más comunmente se efectúa en el adulto en la actualidad en Estados Unidos y otros países; evolucionó como resultado de muchas mejoras introducidas en el diseño de la prótesis de la cabeza femoral y disponibilidad de materiales adecuados. Un avance importante fué la introducción que hizo el investigador Sir John Charnley del cemento acrílico que polimeriza en frío ( polimetilmetacrilato ) para la fijación de componentes óseos. Durante la artroplastía total de cadera se ha reportado que usando anestesia general con una  $FiO_2$  al 33%, la saturación disminuye al 34% en el momento de la aplicación del Metilmetacrilato; cuando se utiliza una  $FiO_2$  al 50% la saturación solo disminuye en un 13% En México la principal técnica anestésica que se emplea para este tipo de cirugía, es la anestesia regional (bloqueo subaracnoideo y/o peridural), y de acuerdo con lo anterior la saturación de la hemoglobina, puede disminuir de manera ostensible que cuando se utiliza anestesia general; para lo que se utiliza una monitorización de la saturación de la hemoglobina con oximetría de pulso.

Se evaluaron 40 pacientes del Hospital General de México SS. y del Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas IMSS, de ambos sexos con patología de cadera y rodilla que requirieron artroplastía parcial o total de la misma con RAQ ASA II y III se separaron en tres grupos; un grupo de 10 pacientes que no recibieron metilmetacrilato y se utilizó  $FiO_2$  al 21%. Un grupo de 10 pacientes que requirió la aplicación de metilmetacrilato con  $FiO_2$  al 33% y otro grupo de 20 pacientes que también requirió la aplicación de metilmetacrilato con  $FiO_2$  al 21% el procedimiento utilizado fue bloqueo regional. En los tres grupos se estudiaron las mismas variables (tensión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno).

Se llego a la conclusión de que la utilización de oxígeno suplementario no es necesario en los pacientes que se emplean anestesia regional cuando se estudia metilmetacrilato, ya que no existe disminución de saturación no existe. La  $FiO_2$  al 33% no aumenta la saturación de oxígeno en los pacientes que son sometidos a artroplastfa total o parcial de cadera.

La anestesia regional es un procedimiento útil si se utiliza la aplicación de metilmetacrilato sobre todo si se realiza con un monitoreo adecuado el cual incluye la oximetrfa de pulso.

## **INTRODUCCION**

### **ANTECEDENTES**

El Metilmetacrilato ha sido usado durante muchos años por odontólogos ( 1937 ) y neurocirujanos ( 1947 ) para la reparación de craneoplastías. En la artroplastía total de cadera se utiliza para rellenar o para fijar los componentes en forma segura en el hueso y transferir fuerzas. De acuerdo a con Wilde y Greenwald la resistencia del cemento es de aproximadamente 50% con respecto al hueso compacto. Las propiedades de las diferentes marcas de polimetilmetacrilato varían ligeramente en especial con la velocidad de solidificación, sus características de resistencia, reacción exotérmica y en el resultado cuando se mezclan con un polvo antibiótico.

El cemento se presenta en polvo que contiene polimetacrilato prepolimerizado, sulfato de bario y catalizador o iniciador; las ampollas de líquido contienen monómero de metilmetacrilato, agentes de unión cruzada y aceleradores que promueven el proceso de polimerización en frío.

Las resinas acrílicas son derivadas del etileno y este contiene un grupo vinil en su estructura. Estas resinas se obtienen de ácidos  $\text{CH} = \text{CH COOH}$  y ácidos de metacrilato  $\text{CH}_2 = \text{C} (\text{CH}_3) \text{COOH}$ . Ambos ácidos se mezclan para la polimerización.

El metilmetacrilato tiene las siguientes propiedades físicas : punto de fusión de  $54.4^\circ\text{F}$  ( $-48^\circ$ ), punto de ebullición de  $213.4^\circ\text{F}$  ( $100.8^\circ\text{C}$ ), densidad de  $0.945 \text{ gr x cm}^3$  a  $68^\circ\text{F}$  ( $20^\circ\text{C}$ ) y el calor a la polimerización es de  $12.5 \text{ Kc}$  por molécula.

El monómero es, relativamente insoluble en agua o en sangre, por lo que produce émbolos de monómero y lesiones hematológicas en los pulmones( 12,14 ).

La vida media del monómero en sangre, es de 35 min. a  $37^\circ\text{C}$  y de 50 min a  $21^\circ\text{C}$ , es más breve en el suero, porque el monómero no se bloquea en los glóbulos rojos y la vida media es de 18 a 19' a  $37^\circ\text{C}$ . La desaparición del monómero, obedece a una cinética de primer orden, y su hidrólisis tan lenta en el agua, cuando se compara con la sangre, nos habla de un proceso enzimático. Es muy probable que una esterasa sérica inespecífica sea la responsable de la hidrólisis en este caso, se produce metacrilato y metano( 9,12 ).

El ácido metacrílico entra en la vía metabólica como un éster de la coenzima A. La formación de metacril coenzima A, a partir del metilmetacrilato, sufre un retraso, es posible que en nivel de metacrilato pueda acumularse hasta llegar a valores tóxicos. Esto puede explicar la hipotensión que apreciamos en algunas ocasiones ( 2,6,7,12 ). También es probable que las esterasas sean menos eficaces en edades avanzadas y por lo tanto, la destrucción del monómero es más lento en estos grupos de edad.

De acuerdo a Mc Master y cols. la hipotensión se observa después de la introducción del polimetacrilato en el canal femoral y puede ser bastante significativa en algunas circunstancias. Estas son uremia con o sin hipertensión, hipovolemia y posibles estados de deficiencia enzimática. El monómero cuando entra en la circulación es rápidamente eliminado por los pulmones. Kim y Ritter han registrado niveles sanguíneos máximos aproximadamente 3 minutos después de aplicar el cemento. Algunos monómeros permanecen en el cemento tras la polimeración, de hecho después de una hora aproximadamente el 3% de su masa total puede estar constituidos por monómeros residuales ( 1,2,6,7 ).

Cuando la  $PaO_2$  cae después de una implantación de cemento con una concentración constante de  $O_2$  inspirado, se provocará una caída en la  $PaO_2$  por un trastorno de la ventilación perfusión ( V/Q ) en el pulmón, un aumento en los Shunt; una disminución en la capacidad de difusión, o bien, una caída del gasto cardíaco ( 3,4,13 ). Se ha medido un aumento en la mezcla venosa pulmonar total, con una mayor resistencia vascular pulmonar y un aumento de la presión arterial pulmonar. Se ha correlacionado la liberación de sustancias tromboplásticas a la circulación con las reducciones en la presión arterial y la  $PaO_2$ . Estos agentes tromboplásticos, provocan agregación plaquetaria y microémbolos pulmonares que pueden provocar la liberación de sustancias vasoactivas, tales como las prostaglandinas, que pueden causar hipotensión ( 1,2,3,6,14 ).

El mecanismo exacto por el cual el metilmetacrilato produce cambios en la saturación de la hemoglobina, aún no son claros, más sin embargo, los trabajos hasta ahora sugieren que, el cemento al entrar en la circulación, causa cambios súbitos y transitorios a nivel de la circulación pulmonar. Herdon y cols. reportaron émbolos de grasa y hueso; infarto de miocardio, embolia pulmonar o posible embolia aérea en 10 autopsias después de la artroplastia de cadera. Spenger y cols. informaron de un caso de embolia grasa no fatal (17).

Los efectos físicos locales del polimetilmetacrilato pueden estar relacionados con 3 factores :

1.- El calor de polimerización puede superar la temperatura de coagulación de las proteínas tisulares ( aprox.  $67^{\circ}\text{C}$  ).

2.- La oclusión de las arterias metafisiarias nutricias puede producir áreas de necrosis óseas.

3.- Los efectos citotóxicos y lipolíticos del monómero no polimerizado.

Se han descrito muchos informes sobre los efectos adversos de la reacción exotérmica producida por la aplicación de cemento. La aplicación de un bolo de gran tamaño puede superar los  $100^{\circ}\text{C}$  y en consecuencia puede causar desnaturalización de proteínas con la subsecuente liberación de componentes intracelulares dentro de la circulación (2,3,4,13,14).

## **OXIMETRO DE PULSO.**

El principio que rige la oximetría es la ley de Beer-Lambert que señala que la concentración de un soluto de color (absorbente) es una función logarítmica de la proporción entre la luz incidente y la luz transmitida, e inversamente proporcional al coeficiente de extinción y la distancia por la que ha viajado la luz ( 10,11 ).

La finalidad de la oximetría es distinguir entre 2 tipos importantes de hemoglobina; la hemoglobina reducida (Hb) y la oxihemoglobina ( $O_2Hb$ ) ( 5,11 ).

La saturación de oxígeno determinada por la oximetría de pulso es una aproximación de la saturación sanguínea arterial funcional con oxígeno. La  $SaO_2$  funcional se define como el porcentaje  $100 \times O_2 Hb / (Hb + O_2 Hb)$ . El principio fundamental de la oximetría de pulso requiere flujo sanguíneo pulsátil. Las situaciones en las que puede haber flujo sanguíneo pulsátil alterado son la hipovolemia, vasoconstricción, arteriopatía oclusiva, edema, cortocircuitos cardiopulmonares, hipotermia y manguitos de presión arterial insuflados (5,8). Son raras las complicaciones, se han informado lesiones térmicas y necrosis digital isquémica.

Los oxímetros de pulso brindan la posibilidad de efectuar una vigilancia no invasiva, segura, sencilla, autocalibrante y razonablemente barata de la oxigenación en pacientes adultos y pediátricos bajo diversas circunstancias.

La información obtenida sobre la saturación arterial de  $O_2$  es valiosísima para la valoración precisa del paciente y la administración apropiada de  $O_2$  al mismo ( 8,11 ).

## **SITUACION ACTUAL.**

El éxito de la artroplastía total de cadera se basa esencialmente en la creación de superficie de soporte de peso artificiales y estables con baja fricción entre los componentes que son fijados al hueso en forma segura con cemento. La operación es un procedimiento quirúrgico mayor, se asocia con un número significativo de complicaciones y una tasa de mortalidad del 1 al 2%. Cuando esta indicada la artroplastía total de cadera, el paciente debe de ser evaluado en forma completa, especialmente en busca de trastornos cerebrales, hepáticas, renales o cardíacas que pueden contraindicar una cirugía mayor electiva. En México la principal técnica anestésica que se utiliza para la artroplastía parcial o total de cadera así como la artroplastía total de rodilla, es la anestesia regional ( bloqueo subaracnoideo y/o peridural ), este estudio pretende realizar una valoración de la saturación de hemoglobina en pacientes que son sometidos a este tipo de cirugía bajo anestesia regional, creemos que con esta técnica la saturación de la hemoglobina puede disminuir de una manera ostensible comparada con la anestesia general; por lo que es necesario que el anestesiólogo utilice un monitoreo de la saturación para evitar cualquier complicación que se derive de este parámetro. Es decir una desaturación, lo que nos estaría indicando una hipoxemia potencial.

**OBJETIVOS**

- a) Comprobar si existe una mayor desaturación de la hemoglobina con una fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ) al 21% con una técnica anestésica regional (bloqueo peridural/subaracnoideo).
  
- b) . Demostrar que con una fracción inspirada de oxígeno al 33% aumenta la saturación de oxígeno en pacientes con artroplastía total o parcial de cadera así como artroplastía total de rodilla en comparación con una fracción inspirada de oxígeno al 21% en este tipo de cirugía electiva.

## **HIPOTESIS**

Si una fracción inspirada de oxígeno al 33% aumenta la saturación de oxígeno en los pacientes que se realiza artroplastía total o parcial de cadera y artroplastía total de rodilla bajo anestesia general, entonces presentaran una mejor ventilación durante el procedimiento anestésico-quirúrgico.

## **JUSTIFICACION**

Muchas de las alteraciones que llegan a presentarse en el transanestésico, pasan desapercibidas por el anesestesiólogo y desafortunadamente, éste se percata de las mismas, cuando se han producido efectos deletéreos en el paciente. La oximetría de pulso hace posible efectuar una vigilancia no invasiva, segura, sencilla, autocalibrante y barata en pacientes adultos, con una información sobre la saturación arterial de oxígeno se puede realizar una valoración y administración de oxígeno al paciente en este tipo de cirugía.

## MATERIAL Y METODOS

Se tomaron del Hospital General de México SSA y del Hospital de Traumatología Magdalena de las Salinas IMSS 40 pacientes escogidos al azar, de ambos sexos con patología de cadera y rodilla que requirieron artroplastía parcial o total de la misma y con un RAQ ASA II y III. Se separaron en 3 grupos. Un grupo de 10 pacientes ( Grupo I ) que no recibió la aplicación de Metilmetacrilato y se utilizó una fracción inspirada de O<sub>2</sub> al 21% Grupo II de 10 pacientes que requirió la aplicación de Metilmetacrilato con una fracción inspirada de O<sub>2</sub> al 33% Y Grupo III de 20 pacientes que también requirió la aplicación de Metilmetacrilato con una fracción inspirada de O<sub>2</sub> al 21% El procedimiento fue una sola técnica anestésica ( bloqueo subaracnoideo ), con una variación en el anestésico utilizado, lo que no tiene interferencia en las variables que se utilizaron con esta técnica, realizándose con previa autorización por escrito del paciente, para ingresar al estudio; posteriormente se procedió a la aplicación del bloqueo subaracnoideo, con una aguja de raquia No 20-22, administrándose Lidocaína al 5% ( 1 mg x Kg ) ó Bupivacaína ( 100 - 300 mcgrs x Kg ) , dependiendo de la elección del anestesiólogo. Previa a la realización del bloqueo se administró una carga de 300 ml de solución fisiológica en 20 minutos.

La monitorización estuvo a cargo de los titulares del estudio, sin tener interferencia con el anestesiólogo encargado del paciente.

La Tensión arterial, Frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, se monitorizaron cada 5 minutos y la oximetría de pulso se registró continuamente durante el acto anestésico-quirúrgico así como 90 minutos después de la aplicación del metilmetacrilato

Al finalizar la recolección de datos y al término del estudio los resultados se analizaron de la siguiente manera y con las siguientes pruebas estadísticas: Medidas de tendencia central Media, Mediana, Moda, medidas de dispersión Desviación Standar y análisis de varianza.

## RESULTADOS

Se evaluaron 40 pacientes, 30 fueron del sexo femenino y 10 del masculino. El promedio de edad fué 65 años en pacientes que no se aplicó metilmetacrilato con una  $FiO_2$  al 21% y de 73.7 años en los pacientes que a los cuales se aplicó metilmetacrilato con una  $FiO_2$  al 21% y en el Grupo de metilmetacrilato con una  $FiO_2$  al 33% fué 74.3 años; 22 pacientes con RAQ ASA III; 17 pacientes con RAQ ASA II y un paciente con RAQ ASA I. El tiempo quirúrgico promedio fué de 93 minutos para el Grupo I de 101 minutos para el Grupo II y 88 minutos para el Grupo III.

Sin encontrar diferencias estadísticamente significativas de la frecuencia cardiaca en los 3 Grupos. A los 5 minutos se observó un pequeño incremento con una media de  $87.4 \pm 12.3$  latidos por minuto en el Grupo I, manteniéndose estable en el Grupo II y Grupo III hasta el final del procedimiento anestésico - quirúrgico. El Grupo I alcanzó su incremento máximo a los 10 minutos con una media  $91.3 \pm 14.7$  latidos por minuto para posteriormente disminuir ( Fig. 1 )

El promedio de la frecuencia respiratoria basal en los 3 Grupos fué muy similar ( $16.9 \pm 4 - 16.4 \pm 4$ ) respiraciones por minuto. Al igual que en la frecuencia cardiaca se incrementó ligeramente a los 5 minutos para posteriormente regresar a los valores basales. Y a los 90 minutos el Grupo II y Grupo III muestran otro incremento. Sin encontrar diferencias estadísticas. ( fig. 2 )

La presión arterial ( sistólica y diastólica ) en los 3 Grupos no presentaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de análisis de varianza. Aun cuando se observa a los 0 minutos en el Grupo control con una presión sistólica mayor al Grupo II y Grupo III con una diferencia de 31.2 mm Hg, esta no fué estadísticamente significativa. A los 10 minutos el Grupo control disminuyó  $16.3 \pm 10$  mm Hg. A los 30 minutos se tuvo un rango de  $117.8 \pm 15$  mm Hg. En el Grupo que recibió metilmetacrilato tanto la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica se mantuvieron constantes durante todo el procedimiento anestésico - quirúrgico en un rango de  $15.25 \pm 12$  mm Hg. A partir de los 10 minutos el Grupo que recibió metilmetacrilato se incrementó ( $118 \pm 15 - 138 \pm 23$ ) con un incremento de  $20 \pm 8$  mm Hg. La presión arterial diastólica se mantuvo constante durante todo el procedimiento anestésico - quirúrgico la cual osciló en  $86.1 \pm 11.6 - 70.8 \pm 11.2$  ) ( Fig. 3 )

En la saturación de oxígeno no se encontraron diferencias significativas durante los tiempos de registro. El promedio de la saturación de oxígeno en los 3 Grupos fueron similares. La saturación de oxígeno basal en los 3 Grupos osciló de  $91.8 \pm 4.6$  -  $93.9 \pm 4$  %. A los 5 minutos se observa una desaturación de  $7.1 \pm 6.5$ , en este caso el Grupo que tuvo una mejor saturación fué el Grupo III es decir una saturación  $90.2 \pm 9$  para posteriormente incrementar a  $95 \pm 2.2$ , este mismo efecto se puede observar en los otros grupos con valores de  $91.1 \pm 6$  -  $91.4 \pm 4.2$ . ( Fig. 4 )

## DISCUSION

El Grupo que no recibió metilmetacrilato tiene un incremento en la frecuencia cardiaca, esto debido a una manifestación de dolor al cambio de postura para realizar el procedimiento anestésico, y es debido a la diferente patología quirúrgica de este Grupo. (15)

En relación a la frecuencia respiratoria se observó un incremento al término del efecto anestésico principalmente en los Grupos a los que se aplicó metilmetacrilato lo que puede ser secundario a la respuesta al trauma quirúrgico. ( 16 )

En experimentos realizados por Douglas Peebles se observó que la inyección líquida intravenosa de componentes tales como el monómero de metilmetacrilato producía disminución significativa de la presión sanguínea junto con un incremento de la frecuencia cardiaca y gasto cardiaco. Esto debido a una vasodilatación periférica causada directamente por el monómero ( 1,2,4 ).

En este estudio los pacientes que recibieron metilmetacrilato tanto la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica se mantuvieron constantes durante todo el acto anestésico - quirúrgico, esto debido a las medidas que se tomaron como es la infusión de

líquido antes de la aplicación de metilmetacrilato, lo que coincide con reportes hechos por Tamas Kallos. (1,2,4) De acuerdo a la literatura y en reportes por Al Shaik demostró en un estudio que la inserción de cemento acrílico con una  $FiO_2$  al 50% los pacientes tuvieron una desaturación menor (3%) y los pacientes que recibieron una  $FiO_2$  al 33% (34%). Aunque la fisiopatología no es clara, según trabajos previos estas posibles causas son embolismo pulmonar, en el paciente obeso, elementos medulares, aire o polímero de metilmetacrilato, hipotensión secundaria a hipotensión y choque anafiláctico, así como también el área y la alta vascularidad del eje femoral con una presión generada por el cemento (+ 550 mm Hg). Nosotros encontramos una desaturación a los 5 minutos de  $7.1 \pm 6.5$  % y el Grupo con mejor saturación fue el Grupo con suplemento de oxígeno. (3,12,13,14)

## CONCLUSIONES

- a) La utilización de oxígeno suplementario no es necesario en los pacientes que se emplea anestesia regional cuando se aplica metilmetacrilato; ya que no existe una disminución en la saturación de oxígeno.
- b) La  $FiO_2$  al 33% no aumenta la saturación de oxígeno en los pacientes que son sometidos a artroplastía total o parcial de cadera.
- c) Se observó que la anestesia regional es un procedimiento útil; si se utiliza la aplicación de metilmetacrilato, sobre todo si se realiza con un monitoreo adecuado, el cual incluye la oximetría de pulso.

ANEXO I

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO SS.

EFFECTOS DEL METILMETACRILATO SOBRE LA SATURACION DE  
HEMOGLOBINA EN PACIENTES CON ANESTESIA REGIONAL.

	0	5	10	20	30	60	90
T.A. (mmHg)							
F.C. X							
F.R. X							
% SATURACION O <sub>2</sub>							

DURACION TOTAL DE LA CIRUGIA (Min.) \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

## ANEXO II

## CARTA DE CONSENTIMIENTO

A QUIEN CORRESPONDA.

YO \_\_\_\_\_, declaro libre y voluntariamente que ACEPTO participar en el estudio " Efectos del metilmetacrilato sobre la saturación de la hemoglobina en pacientes con anestesia regional ", que se realizará en el Hospital General de México SS.

Es de mi consentimiento se que seré libre de NO ACEPTAR la presente investigación si yo así lo deseo. También que puedo solicitar información adicional, acerca de los riesgos y beneficios de participación de este estudio en caso de que no decidiera aceptar, la atención que como paciente reciba en esta Institución no se verá afectada.

Atentamente.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ . FIRMA: \_\_\_\_\_

TESTIGOS

NOMBRE: \_\_\_\_\_ . FIRMA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ . FIRMA: \_\_\_\_\_

MEXICO D.F., a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 19 .

## **ANEXOS III**

# EVALUACION DE LA FRECUENCIA CARDIACA CON EL USO DE METILMETACRILATO

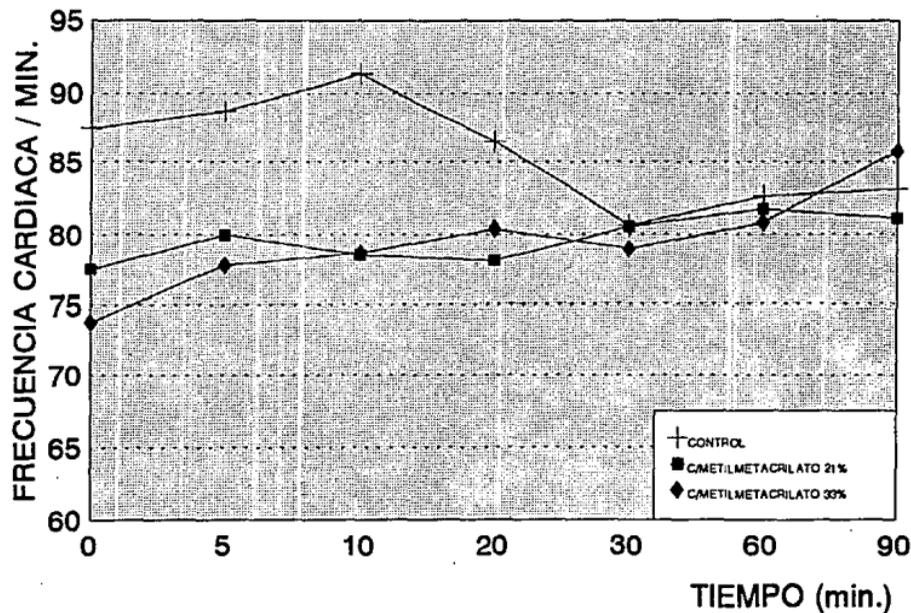


FIGURA 1

# EVALUACION DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA CON EL USO DE METILMETACRILATO

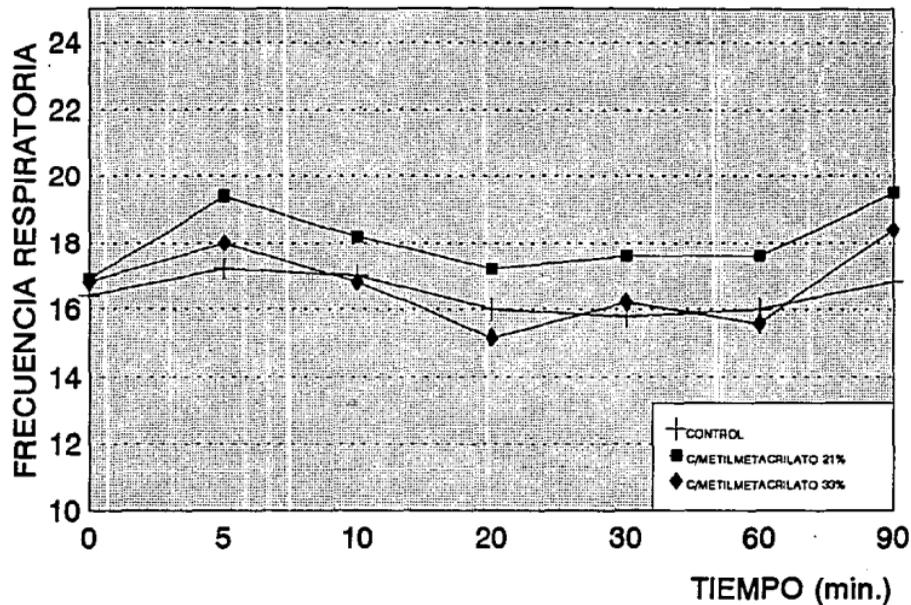


FIGURA 2

# EVALUACION DE LA TENSION ARTERIAL CON EL USO DE METILMETACRILATO

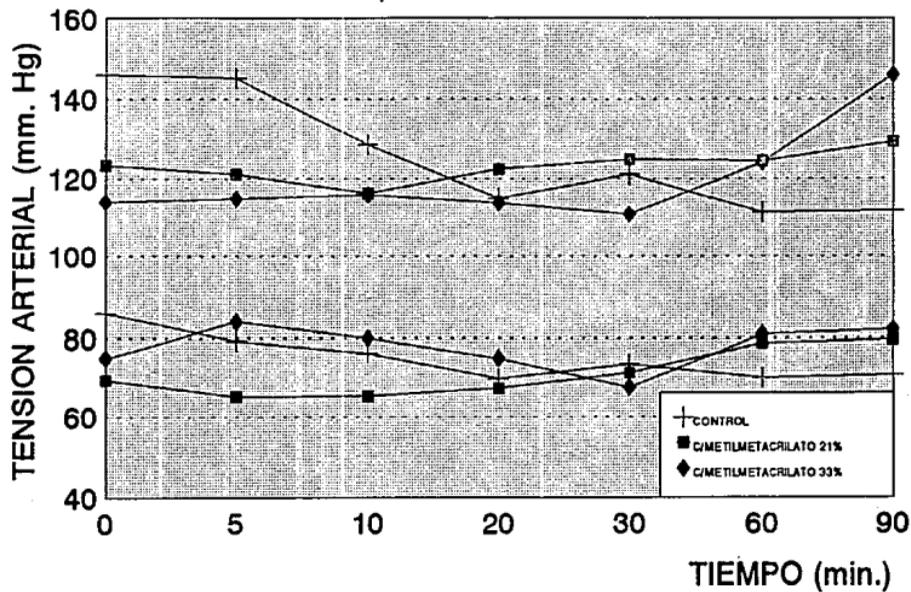


FIGURA 3

# EVALUACION DE LA SATURACION DE OXIGENO CON EL USO DE METILMETACRILATO

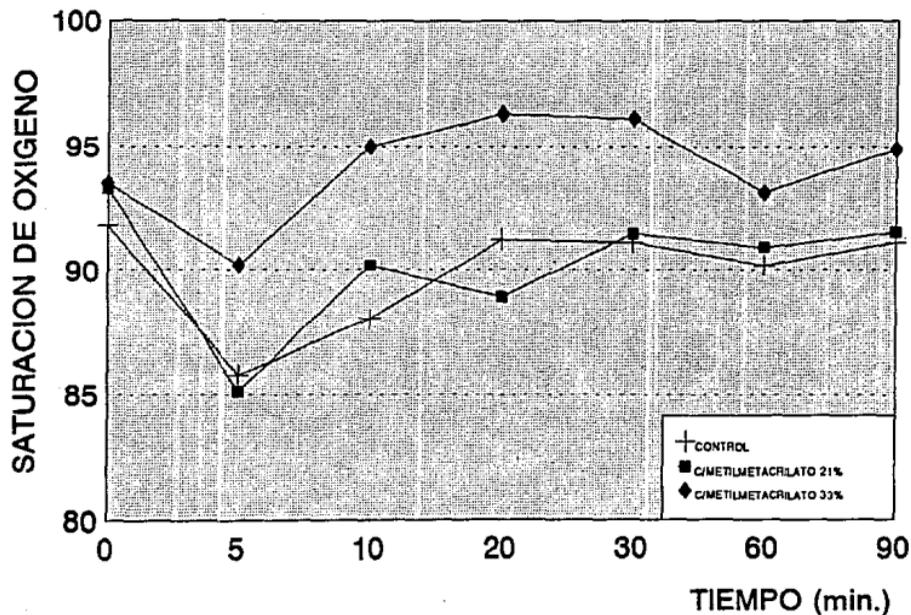


FIGURA 4

**BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Cardiovascular effects of implanted acrylic cement in hip surgery. *British Journal of Anesthesia* 1971;3:960-61. Phillips H. Cole P.U. Lettin AWP.
- 2.- Cardiovascular effects of Methylmethacrylate cement. *British Medical Journal* 1972;1: 349-51. Douglas J. Peebles, Richard H. Ellis.
- 3.- Changes in arterial oxygen tension during total hip replacement. *Anesthesiology* 1973;39:642-44. Park WP Balngith P. Kenmore PI Macnamara TE
- 4.- Impaired Arterial Oxygenation Associated with use of bone cement in the femoral Shaft. *Anesthesiology* 1975;Feb;42:2 210-215. Tamas Kallos M.D.
- 5.- Noninvasive detection of profound arterial desaturations using a pulse oximetry device. Mihm FC Halperin BD. *Anesthesiology* 1985;62-65.
- 6.- The effect of anaesthesia on changes in blood pressure and plasma cortisol levels, induced by cementation with methylmethacrylate. Suartling N Lehtinan AM. *Acta Anaesthesiol Scand*: 1986; abril 30 (3) 247-52.

- 7.- Complicaciones en la artroplastia total de cadera. Ling RSM; 1987:1-17.
- 8.- Who needs pulse oximetry? Zorab J JM. British Medical Journal 198;296-658.
- 9.- Pharmacokinetics of metilmethacrylate monitor during hip replacement in man. Wanda K Schenermann H, eitzel E, Rudigier S. Arch Orthp Trauma Surg 1988;107 (5):316-21
- 10.- Principles of pulse oximetry theoretical and practical considerations. Alexander CM Telhr LE, Gross JB. Anesthesia Analg; 1989:63-368.
- 11.- Pulse Oximetry. Tremper KK Barker JJ. Anesthesiology;1989 70-98.
- 12.- Bone Cement. Anaesthesia 1989; 4:620. Slade JM
- 13.- Effect of inspired oxygen concentration on the incidence of saturation in patients undergoing total hip replacement. British Journal of anaesthesia. 1991;6:580-582 B. Al Shaikh.

- 14.- Intrapulmonary thrombin generation and it's relation to monometrylmethacrylate plasma levels during hip arthroplasty. Dahl OE,Johnson H, Kicrulf P. Molnar I, Rojs. Acta Anaesthesiol Scand: 1992;mayo 36 (1);331-35.
  
- 15.- Effetti protettivi endocrino-metabolici de ll'anestesia regionale hello stress chirurgico. E Fava O Reachia, N Di Rocco Minerva Anestesiologica. 1986;mayo 52 (5);121-139.
  
- 16.- Función respiratoria en el Postoperatorio. Ronald d Miller. Anestesia 1993 Vol II pág 1127-1131
  
- 17.- Artroplastía de cadera. Cirugía Ortopédica. Campbell Rocco. A. Calandrusco. Vol II Cap IX pág 1191-1469.