

11202.  
2EJ.67



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina  
División de Estudios Superiores

Centro Hospitalario "20 de Noviembre"

**CEMENTO METILMETACRILATO  
EFECTOS CARDIOVASCULARES POR SU EMPLEO COMO CEMENTO  
ÓSEO EN RELACION CON TRES METODOS ANESTESICOS**

**TESIS DE POSTGRADO**

Que para obtener el Título de  
**A N E S T E S I O L O G O**  
P r e s e n t a

**Dr. Ramón Antonio Miguel Sánchez Landavazo**

**A s e s o r :**

**Dr. Fausto Zacarías Abrego Villasana**



México, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1985



## **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.

## I N D I C E

	Pags.
INTRODUCCION .....	1
MATERIAL Y METODOS .....	7
RESULTADOS .....	12
CONCLUSIONES .....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	29

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

LA NECESIDAD DE SUSTITUIR LOS COMPONENTES ARTICULARES DE LA CADERA EN ALGUNOS PACIENTES CON DIVERSOS PADECIMIENTOS DE DICHA ZONA CORPORAL, LLEVÓ A LA UTILIZACIÓN DE CEMENTOS ÓSEOS PARA FIJAR LAS PRÓTESIS AL ACETÁBULO Y AL CANAL MEDULAR FEMORAL.

HABOUSH INICIÓ EL USO DEL METILMETACRILATO COMO CEMENTO ÓSEO EN LA DÉCADA DE LOS TREINTAS, APROBÁNDOSE SU USO CLÍNICO EN ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA EN 1971.

EL CEMENTO ACRÍLICO PARA HUESO SE ENCUENTRA EN EL PAÍS COMERCIALMENTE DISPONIBLE EN DOS TIPOS, CUYA ÚNICA DIFERENCIA CONSISTE EN EL TIEMPO EN QUE EL PRODUCTO ENDURECE. EL CEMENTO ACRÍLICO ES UN PRODUCTO EMPACADO EN DOS COMPONENTES.

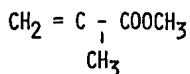
UNO DE ELLOS ES UNA AMPOLLETA DE UN MONÓMERO LÍQUIDO, INCOLORO, FLAMABLE Y DE UN AROMA PICANTE QUE TIENE LA SIGUIENTE COMPOSICIÓN:

---

METILMETACRILATO (MONÓMERO)	97.4% v/v
N,N-DIMETIL-P-TOLUIDENO	2.6% v/v
HIDROQUININA	75±15 PPM

---

SU FÓRMULA ES:



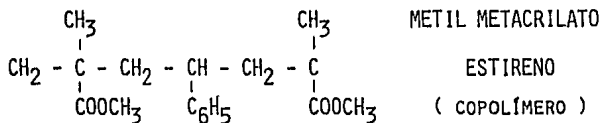
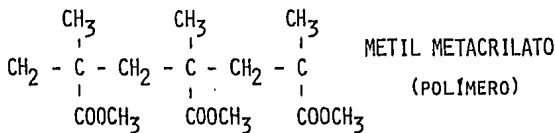
POLIMETILMETACRILATO.  
(MONÓMERO)

LA HIDROQUININA ES AGREGADA PARA EVITAR LA POLIMERIZACION PREMATURA Y EL N,N-DIMETIL-P-TOLUIDENO ES EL INICIADOR DE LA REACCION Y FACILITA EL CURADO EN FRIO DEL CEMENTO.

EL OTRO COMPONENTE ES UN POLVO DURO, MUY FINO, CON LA SIGUIENTE COMPOSICION:

POLIMETILMETACRILATO (POLIMERO)	15.0% w/w
METILMETACRILATO-ESTIRENO-COPOLIMERO	75.0% w/w
SULFATO DE BARIO USP	10.0% w/w

SU FORMULA ES:



EL SULFATO DE BARIO SE AGREGA PARA PROVEER RADIOCAPIDAD AL CEMENTO.

SI SE DESEA UNA MEZCLA DE BAJA VISCOSIDAD Y ENDURECI---MIENTO MAS LENTO, LA COMPOSICION DEL POLVO ES LA SI---GUIENTE:

POLIMETILMETACRILATO (POLÍMERO)	97.25% w/w
SULFATO DE BARIO USP	10.00% w/w
BENZOIL PERÓXIDO	0.75% w/w

LA VELOCIDAD DE LA REACCIÓN DE POLIMERIZACIÓN QUE SIGUE A LA MEZCLA DE LÍQUIDO Y POLVO, ES CONTROLADA POR MÉTODOS DE MANUFACTURA Y DEPENDE DE FACTORES COMO:

- 1.- PESO MOLECULAR DEL POLÍMERO,
- 2.- TEXTURA DEL POLVO,
- 3.- PROPORCIÓN DEL ACTIVADOR DE LA REACCIÓN,
- 4.- TEMPERATURA AMBIENTE,
- 5.- HUMEDAD AMBIENTE Y
- 6.- VELOCIDAD DEL MEZCLADO.

LA REACCIÓN DE POLIMERIZACIÓN ES EXOTÉRMICA Y AUNQUE LA TEMPERATURA SEA DISMINUÍDA POR MÉTODOS DE ENFRIAMIENTO, PUEDE ALCANZAR DE 80 A 110°C, DEPENDIENDO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO UTILIZADO Y DEL TIPO DE PRÓTESIS A FIJAR, -- SIENDO MAYOR DICHA TEMPERATURA CUANDO SE EMPLEAN PRÓTESIS PLÁSTICAS POR SU MENOR CAPACIDAD PARA EXTRAER CALOR EN RELACIÓN CON LAS METÁLICAS.

#### METABOLISMO DEL METILMETACRILATO.

EL METILMETACRILATO ES PROBABLEMENTE OXIDADO COMPLETAMENTE EN LOS ORGANISMOS VIVOS, NO SIENDO ENCONTRADOS METABOLITOS CARACTERÍSTICOS EN LA ORINA DE ANIMALES EXPUESTOS.

DOS POSIBLES PATRONES METABÓLICOS HAN SIDO PROPUESTOS:

(1)

1.- EL METILMETACRILATO DESPUÉS DE COMBINARSE CON --  
COENZIMA A, ES SOMETIDO A BETAOXIDACIÓN Y DESPUÉS SE --  
UNE AL CICLO DEL ACIDO CÍTRICO EN FORMA DE SUCCINIL CO-  
ENZIMA A (2).

2.- LA OTRA POSIBILIDAD ES UNA OXIDACIÓN SIMULTÁNEA --  
ALFA Y BETA, CONDUCIENDO A PIRUVATO. EN AMBOS CASOS, --  
OCURRE OXIDACIÓN COMPLETA EN EL CICLO DEL ACIDO CÍTRICO.  
PANTUCEK NOTIFICA EL SEGUNDO PATRÓN COMO EL QUE USUALMEN  
TE APARECE (3).

DESDE EL PRINCIPIO SE OBSERVÓ QUE EL EMPLEO DEL CEMENTO  
ACRÍLICO PARA HUESO NO ESTABA EXCENTO DE REACCIONES AD--  
VERSAS (1 AL 6); LAS MÁS SERIAS REPORTADAS, ALGUNAS DE  
ELLAS CON CONSECUENCIAS FATALES (7 AL 9) SON: PARO CAR--  
DIACO, INFARTO AL MIOCARDIO, EMBOLIA PULMONAR, ACCIDEN--  
TES CEREBROVASCULARES, MUERTE REPENTINA, LAS REACCIONES  
ADVERSAS MÁS FRECUENTES SON: BAJA TRANSITORIA DE LA TEN--  
SIÓN ARTERIAL, TROMBOFLEBITIS, HEMORRAGIA Y HEMATOMA EN  
EL SITIO DE APLICACIÓN, INFECCIÓN PROFUNDA Y MENOS FRE--  
CUENTEMENTE IRREGULARIDADES DE LA CONDUCCIÓN CARDIACA -  
POR UN LAPSO BREVE (10 AL 13).

SE ATRIBUYEN LOS EFECTOS CARDIOVASCULARES DEL CEMENTO -  
ACRÍLICO, A LA INTRODUCCIÓN DEL MONÓMERO LÍQUIDO NO ---

POLIMERIZADO EN EL SISTEMA CIRCULATORIO DEL PACIENTE - (14 AL 17). LA HIPOTENSIÓN ARTERIAL OCURRE PRINCIPALMENTE EN PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL O CON TENSIÓN ARTERIAL NORMAL CON TENDENCIA A LA ALTA, EN HIPOVOLEMIA (18) Y EN INDIVIDUOS CON ANTECEDENTES DE ANORMALIDADES CARDIOVASCULARES. LA RESPUESTA CARDIOVASCULAR APARECE - DE 10 SEGUNDOS A 3 MINUTOS DESPUÉS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL CEMENTO AL HUESO Y SU DURACIÓN ES DE ENTRE 30 SE--GUNDOS A 5 O 6 MINUTOS (5, 7, 11). LA ETIOLOGÍA DEL - PARO CARDIACO NO ES CLARA AÚN, PUDIENDO DEBERSE A EFECTOS EMBÓLICOS DIRECTOS O A HIPOXIA PRODUCIDA POR EMBO--LIA PULMONAR.

PUEDE EMPLEARSE COMO MÉTODO ANESTÉSICO PARA EL REEMPLAZO PARCIAL O TOTAL DE CADERA, CUALQUIER TÉCNICA ANESTÉSICA GENERAL O BLOQUEO PERIDURAL O BLOQUEO SUBARACNOI--DEO (19 AL 22).

FRACUENTEMENTE LOS PACIENTES CANDIDATOS A ESTA CIRUGÍA, SON PACIENTES SENILES, EN MAL ESTADO GENERAL, CON ALTERACIONES EN LA FISIOLÓGIA PULMONAR QUE LIMITAN LA CAPACIDAD DE ESTE APARATO, LO QUE SE SUMA A LAS ALTERACIONES PROVOCADAS POR LA POSICIÓN DE DECÚBITO LATERAL CON DISMINUCIÓN EN LA DISTENSIBILIDAD DEL PULMÓN QUE QUEDA ABAJO, LA PRODUCCIÓN DE CORTOS CIRCUITOS EN LA CIRCULACIÓN PULMONAR Y LA HIPOXIA CONSECUENTE.



EL EMPLEO DE ALGUNA TÉCNICA ANESTÉSICA GENERAL ESTÁ LIMITADO POR LOS PROBLEMAS INHERENTES A LA INTUBACIÓN BUCOTRAQUEAL, LA ACCIÓN FARMACOLÓGICA DE LOS RELAJANTES MUSCULARES Y AGENTES ANESTÉSICOS INTRAVENOSOS O INHALATORIOS. EL EMPLEO DE BLOQUEO PERIDURAL O BLOQUEO SUBARACNOIDEO, CONDICIONA TAMBIÉN EFECTOS POR LOS FÁRMACOS USADOS Y POR LA IMPOSIBILIDAD DE AUMENTAR LA FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO, LO QUE AGRAVA LA HIPOXIA PROVOCADA POR EL ESTADO PREVIO DEL PACIENTE Y LA CONSECUTIVA A LA POSICIÓN QUE ÉSTE GUARDA EN EL TRANSOPERATORIO.

CONOCEMOS QUE TODOS LOS FÁRMACOS UTILIZADOS PARA ANESTESIA GENERAL, BLOQUEO PERIDURAL O BLOQUEO SUBARACNOIDEO, ALTERAN LA DINÁMICA DEL APARATO CARDIOVASCULAR DE ALGUNA MANERA Y DE DIFERENTE INTENSIDAD AÚN EMPLEADOS JUICIOSAMENTE Y QUE ESTOS EFECTOS SE VAN A SUMAR A LOS PRODUCIDOS POR EL CEMENTO ÓSEO. EL PROBLEMA QUE ME PLANTEÉ A PARTIR DE LO ANTES ANOTADO Y QUE INTENTA CONTESTAR EL PRESENTE ESTUDIO, ES EL SIGUIENTE:

¿MUESTRA EL CEMENTO ACRÍLICO PARA HUESO, DIFERENCIAS EN SUS EFECTOS CARDIOVASCULARES CUANDO ÉSTOS SE COMPARAN EN RELACIÓN CON UN MÉTODO ANESTÉSICO REGIONAL (BLOQUEO SUBARACNOIDEO) Y DOS MÉTODOS ANESTÉSICOS GENERALES (ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON HALOTANO-FENTANYL O CON ETHRANE-FENTANYL)?

## MATERIAL Y METODOS

SE REALIZÓ UN ESTUDIO PROSPECTIVO, INVESTIGANDO LOS -- EFECTOS CARDIOVASCULARES DEL USO DEL METILMETACRILATO - EN 59 PACIENTES DIVIDIDOS EN 3 GRUPOS; UNO DE 19 PACIENTES SOMETIDOS A BLOQUEO SUBARACNOIDEO, QUE EN LO SUCESIVO SE LLAMARÁ GRUPO I; OTRO DE 20 PACIENTES, SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON HALOTANO-FENTANYL, - QUE SE DENOMINARÁ GRUPO II Y UN TERCER GRUPO DE PACIENTES FORMADO POR 20 CASOS CON ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON ENFLUORANO-FENTANYL, QUE SE LLAMARÁ GRUPO III. EL ESTUDIO SE REALIZÓ EN EL TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE - LOS MESES DE MAYO DE 1983 A NOVIEMBRE DE 1984.

SE INCLUYÓ EN EL ESTUDIO A PACIENTES DE AMBOS SEXOS, DE EDADES ENTRE 50 Y 90 AÑOS, DERECHOHABIENTES DEL ISSSTE, PROGRAMADOS PARA SUSTITUCIÓN PARCIAL O TOTAL DE CADERA, EN QUIENES SE EMPLEÓ METILMETACRILATO Y CALIFICADOS CON RIESGO ANESTÉSICO ASA I, II Y III Y GOODMAN I Y II.

SE EXCLUYÓ DEL ESTUDIO A AQUELLOS PACIENTES QUE PADE--- CÍAN DE HIPOTENSIÓN ARTERIAL, HIPERTENSIÓN ARTERIAL MAL CONTROLADA, ANEMIA CON HEMOGLOBINA MENOR DE 10 MG% Y - HEMATOCRITO MENOR DE 30, TRASTORNOS HIDROELECTROLÍTICOS MODERADOS A SEVEROS Y PACIENTES CALIFICADOS CON RIESGO-

ANESTÉSICO ASA IV Y GOODMAN III Y IV. EN EL CASO ESPECÍFICO DEL GRUPO SOMETIDO A BLOQUEO SUBARACNOIDEO, SE EXCLUYÓ A CUALQUIER PACIENTE CON CONTRAINDICACIÓN RELATIVA O ABSOLUTA PARA TAL MÉTODO.

SE INCLUYERON COMO VARIABLES DE INTERÉS PRIMARIO, LA TENSION ARTERIAL, PRESIÓN VENOSA CENTRAL, FRECUENCIA CARDIACA Y CAMBIOS EN EL REGISTRO ELECTROCARDIOGRÁFICO.

LA NOCHE PREVIA A LA CIRUGÍA, SE REALIZA VALORACIÓN PREANESTÉSICA Y UNA VEZ CUBIERTOS LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN, SE DECIDE EL MÉTODO ANESTÉSICO. SE INDICA POR ESCRITO LA MEDICACIÓN PREANESTÉSICA, MISMA QUE SE ADMINISTRA POR VÍA INTRAMUSCULAR 30 MINUTOS ANTES DEL INICIO DE LA ANESTESIA, INDICÁNDOSE DIAZEPAM 100 MCG/KG. Y ÁTROPINA 10 MCG/KG.

A LA LLEGADA DEL PACIENTE A QUIRÓFANO, SE PROCEDE A INSTALAR VENOCLISIS EN ALGÚN MIEMBRO SUPERIOR, CATÉTER VENOSO CENTRAL, COLOCACIÓN DE ELECTRODOS PARA INICIAR REGISTRO CONTÍNUO DE ELECTROCARDIOGRAMA Y FRECUENCIA CARDIACA CON UN MONITOR STAT SCOPE II DATAMEDIX, COLOCACIÓN DE ESTETOSCOPIO Y ESFIGMOMANÓMETRO EN UN MIEMBRO SUPERIOR PARA MEDICIÓN DE TENSION ARTERIAL. SE INICIA REPOSICIÓN DE LÍQUIDOS PARA CUBRIR DÉFICIT PREVIO, MISMO QUE SE RESTITUYE EN 3 HORAS, SI EXISTE ADECUADA RESPUESTA CARDIOVASCULAR DEL PACIENTE. AL MISMO TIEMPO SE

ADMINISTRAN LÍQUIDOS PARA CUBRIR REQUERIMIENTOS HORARIOS. EN EL CASO DE DECIDIRSE POR BLOQUEO SUBARACNOIDEO SE ADMINISTRA UNA MEZCLA DE XILOCAÍNA AL 5%, TETRACAÍNA Y - ADRENALINA EN EL ESPACIO SUBARACNOIDEO, CALCULANDO LA - DOSIS DE CADA FÁRMACO DE ACUERDO AL TIEMPO PREVISTO DE - CIRUGÍA, INICIANDO ENSEGUIDA ADMINISTRACIÓN DE OXÍGENO - POR CATÉTER NASAL A 2 LITROS POR MINUTO.

CUANDO SE DECIDIÓ ADMINISTRAR ANESTESIA GENERAL BALANCEADA, LA INDUCCIÓN SE REALIZÓ CON FENTANYL, TIOPENTAL SÓDICO Y SUCCINILCOLINA EN DOSIS SUFICIENTES PARA UNA ADECUADA INDUCCIÓN ANESTÉSICA Y RELAJACIÓN, SE INTUBÓ AL PACIENTE Y SE INICIÓ LA ADMINISTRACIÓN DEL HALOGENADO ELEGIDO EN CONCENTRACIÓN SUFICIENTE PARA MANTENER UN ADECUADO PLANO ANESTÉSICO. SE UTILIZA UN CIRCUITO CIRCULAR CON REINHALACIÓN PARCIAL Y SISTEMA DE ABSORCIÓN DE BIÓXIDO - DE CARBONO, OXÍGENO AL 100%. SE CONTROLA LA VENTILACIÓN DEL PACIENTE UTILIZANDO BROMURO DE PANCURONIO Y SE BALANCEA LA ANESTESIA CON BOLOS DE FENTANYL EN DOSIS ACORDES CON LOS REQUERIMIENTOS ANESTÉSICOS DEL PACIENTE.

DURANTE EL PERÍODO TRANSANESTÉSICO, SE REGISTRA CONTINUAMENTE LA FRECUENCIA CARDIACA Y TRAZO DE ELECTROCARDIOGRAMA, SE MIDE PRESIÓN VENOSA CENTRAL CADA 10 MINUTOS, --- TENSIÓN ARTERIAL CADA 5 MINUTOS O ANTES, SI SE

CONSIDERA NECESARIO.

LAS PÉRDIDAS SANGUÍNEAS SE REPONEN CON SOLUCIONES CRISTALOIDES MILILITRO A MILILITRO HASTA UN TERCIO DE LA PÉRDIDA SANGUÍNEA ACEPTABLE, CALCULADA A PARTIR DE LA PÉRDIDA ACEPTABLE DE GLÓBULOS ROJOS, DEXTRÁN 20, MILILITRO A MILILITRO HASTA DOS TERCIOS DE LA PÉRDIDA SANGUÍNEA ACEPTABLE Y PAQUETE GLOBULAR 3.5 MILILITROS POR MILILITRO PERDIDO EN SANGRADOS MAYORES A LA PÉRDIDA SANGUÍNEA ACEPTABLE.

EL CEMENTO ACRÍLICO SE COLOCA HASTA ALCANZAR LA DUCTIBILIDAD NECESARIA CALIFICADA SUBJETIVAMENTE POR EL CIRUJANO, CON UN TIEMPO PROMEDIO DE POLIMERIZACIÓN EXTRACORPORAL DE 4-5 MINUTOS. A PARTIR DE SU ADMINISTRACIÓN Y EN LOS 10 SIGUIENTES MINUTOS, SE REGISTRA LA FRECUENCIA CARDIACA, TENSIÓN ARTERIAL Y PRESIÓN VENOSA CENTRAL DE MANERA CONTÍNUA. SE INICIAN MEDIDAS PARA ELEVAR LA TENSIÓN ARTERIAL, EN CUANTO LA TENSIÓN ARTERIAL MEDIA SEA IGUAL O INFERIOR A 70 TORR.

LAS ALTERACIONES CARDIOVASCULARES SE ANALIZAN DE ACUERDO A LAS MODIFICACIONES EN LA TENSIÓN ARTERIAL MEDIA, FRECUENCIA CARDIACA, PRESIÓN VENOSA CENTRAL Y MODIFICACIONES EN EL TRAZO ELECTROCARDIOGRÁFICO.

CONCENTRADOS LOS DATOS DE CADA GRUPO EN PARTICULAR, ÉSTOS SE CORRELACIONAN PARA COMPARAR LAS MODIFICACIONES

ENCONTRADAS EN CADA GRUPO, UTILIZANDO COMO MÉTODO ESTADÍSTICO PARA EL ANÁLISIS DE DATOS, LA "T" DE STUDENT.

## RESULTADOS

SE ESTUDIARON UN TOTAL DE 59 PACIENTES, DE LOS CUALES - 27 FUERON DEL SEXO MASCULINO Y 32 DEL SEXO FEMENINO, - PROPORCIÓN QUE CONCUERDA CON LAS ESTADÍSTICAS EN ORTOPEDIA, QUE REFIEREN PREDOMINIO DE LOS PADECIMIENTOS DE - CADERA EN LA MUJER. EN EL GRUPO I SE ESTUDIARON 8 PA---CIENTES DEL SEXO MASCULINO Y 11 DEL SEXO FEMENINO, CON PROMEDIO DE EDAD DE  $64.52 \pm 10.65$  AÑOS. EN EL GRUPO II, - SE INCLUYERON 8 PACIENTES MASCULINOS Y 12 FEMENINOS, - CON PROMEDIO DE EDAD DE  $65.75 \pm 10.09$  AÑOS. EL GRUPO III SE FORMÓ CON 11 PACIENTES MASCULINOS Y 9 FEMENINOS, CON PROMEDIO DE EDAD DE  $67.1 \pm 9.9$  AÑOS.

EL GRUPO I INCLUYÓ 10 PACIENTES CLASE I DE GOODMAN Y 9 CLASE II. 8 CLASE I DE LA ASA, 6 CLASE II Y 5 CLASE III- EL GRUPO II INCLUYÓ 9 PACIENTES CLASE I DE GOODMAN Y 11 CLASE II. 6 PACIENTES CLASE I DE LA ASA, 9 CLASE II Y 5 CLASE III. EL GRUPO III INCLUYÓ 14 PACIENTES CLASE I DE GOODMAN Y 6 CLASE II. 13 PACIENTES DE ESTE GRUPO FUERON CLASE I DE LA ASA, 3 CLASE II Y 4 CLASE III. EN TOTAL - SE ESTUDIARON 33 PACIENTES CLASE I DE GOODMAN Y 26 CLASE II Y 27 PACIENTES FUERON CLASE I DE LA ASA, 18 CLASE II Y 14 CLASE III.

EN CUANTO A LAS ALTERACIONES DEL TRAZO -

ELECTROCARDIOGRÁFICO, EN EL GRUPO I SE PRESENTÓ UN CASO DE EXTRASÍSTOLES AISLADAS EN UN PACIENTE QUE MANTENÍA - ADECUADA TENSIÓN ARTERIAL Y FRECUENCIA CARDIACA, DESAPARECIENDO LAS EXTRASÍSTOLES DE MANERA ESPONTÁNEA, EN EL GRUPO II, SE PRESENTARON EXTRASÍSTOLES VENTRICULARES AISLADAS EN DOS PACIENTES SENILES (78 Y 89 AÑOS), QUE PRESENTARON HIPOTENSIÓN ARTERIAL IMPORTANTE AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO, DESAPARECIENDO ESPONTÁNEAMENTE, - EN EL GRUPO III NO HUBO ALTERACIONES DE ESTE TIPO.



EN RELACIÓN A LA TENSIÓN ARTERIAL MEDIA, AL INICIO DE LA ANESTESIA, ÉSTA FUÉ DE  $99.9 \pm 8.35$  MMHG EN EL GRUPO - I, HABIENDO DISMINUIDO 15.76% AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LA TENSIÓN ARTERIAL DISMINUYÓ 13.48%.

EN EL GRUPO II, LA TENSIÓN ARTERIAL MEDIA DE INICIO -- FUÉ DE  $92.66 \pm 9.16$  MMHG, HABIENDO DISMINUIDO 9.14% AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE - INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LA TENSIÓN ARTERIAL DISMINUYÓ 6.99%.

EN EL GRUPO III, LA TENSIÓN ARTERIAL MEDIA DE INICIO - FUÉ DE  $95.16 \pm 9.52$  MMHG, HABIENDO DISMINUIDO 8.03% AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE - INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LA TENSIÓN ARTERIAL DISMINUYÓ 6.4%.

LAS FIGURAS I, II-A, II-B Y II-C, REPRESENTAN LO -- ANTERIOR.

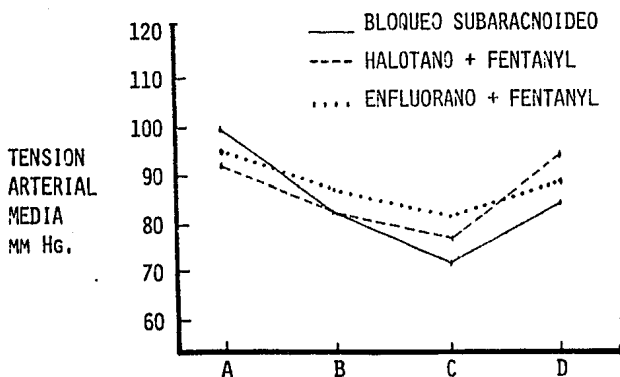


FIG. I.- PROMEDIOS DE TENSIONES ARTERIALES:  
 A.- INICIO DE LA ANESTESIA. B.-AL APLICAR EL CEMENTO.  
 C.- MÁXIMO EFECTO DEL CEMENTO. D.- FINAL DE LA CIRUGÍA.

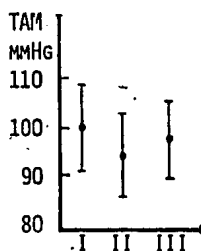


FIG. II-A

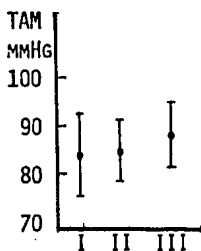


FIG. II-B

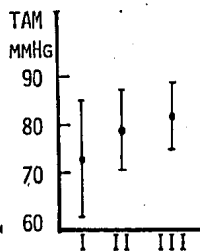


FIG. II-C

FIG. II-A.- PROMEDIOS DE TENSIONES ARTERIALES EN LOS 3 GRUPOS AL INICIAR LA ANESTESIA.

FIG. II-B.- PROMEDIOS DE TENSIONES ARTERIALES EN LOS 3 GRUPOS AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.

FIG. II-C.- PROMEDIOS DE TENSIONES ARTERIALES EN LOS 3 GRUPOS EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

EN RELACIÓN A LA FRECUENCIA CARDIACA, AL INICIO DE LA ANESTESIA, ÉSTA FUÉ DE  $81 \pm 10.28$  LATIDOS POR MINUTO EN EL GRUPO I, HABIENDO AUMENTADO 0.71% AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LA FRECUENCIA CARDIACA AUMENTÓ 9.01%.

EN EL GRUPO II, LA FRECUENCIA CARDIACA DE INICIO FUÉ DE  $73.05 \pm 12.97$  LATIDOS POR MINUTO, HABIENDO AUMENTADO 14.34% AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LA FRECUENCIA CARDIACA AUMENTÓ 17.63%.

EN EL GRUPO III LA FRECUENCIA CARDIACA DE INICIO FUÉ DE  $78.8 \pm 8.13$  LATIDOS POR MINUTO, HABIENDO AUMENTADO 4.92% AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LA FRECUENCIA CARDIACA AUMENTÓ 3.34%.

LAS FIGURAS III, IV-A, IV-B Y IV-C, REPRESENTAN LO ANTERIOR.

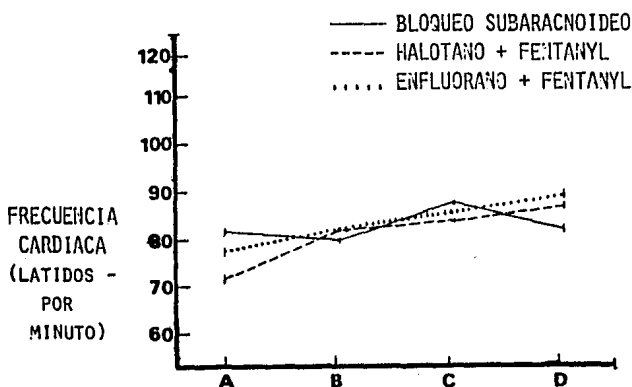


FIG. III.- PROMEDIOS DE FRECUENCIAS CARDIACAS:  
 A.- INICIO DE LA ANESTESIA, B.-AL APLICAR EL CEMENTO,  
 C.- MÁXIMO EFECTO DEL CEMENTO, D.- FINAL DE LA CIRUGÍA.

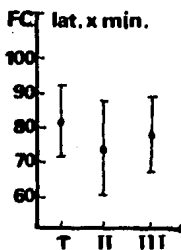


FIG. IV-A

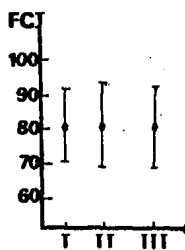


FIG. IV-B

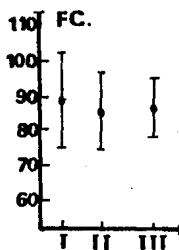


FIG. IV-C

FIG. IV-A.- PROMEDIOS DE FRECUENCIAS CARDIACAS EN LOS 3 GRUPOS AL INICIAR LA ANESTESIA.

FIG. IV-B.- PROMEDIOS DE FRECUENCIAS CARDIACAS EN LOS 3 GRUPOS AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.

FIG. IV-C.- PROMEDIOS DE FRECUENCIAS CARDIACAS EN LOS 3 GRUPOS EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

EN RELACIÓN A LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL, AL INICIO DE LA ANESTESIA, ÉSTA FUÉ DE  $4.79 \pm 0.89$  CMH<sub>2</sub>O EN EL GRUPO I, HABIENDO AUMENTADO 59.76% AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL DISMINUYÓ 28.56%.

EN EL GRUPO II, LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL DE INICIO FUÉ DE  $4.9 \pm 0.99$  CMH<sub>2</sub>O, HABIENDO AUMENTADO 57.4% AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL DISMINUYÓ 21.3%.

EN EL GRUPO III, LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL DE INICIO -- FUÉ DE  $4.85 \pm 1.14$  CMH<sub>2</sub>O, HABIENDO AUMENTADO 58.7% AL -- MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO. ENTRE ESTE --- INSTANTE Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR -- DEL CEMENTO, LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL DISMINUYÓ 15.8%.

LAS FIGURAS V, VI-A, VI-B Y VI-C, REPRESENTAN LO -- ANTERIOR.

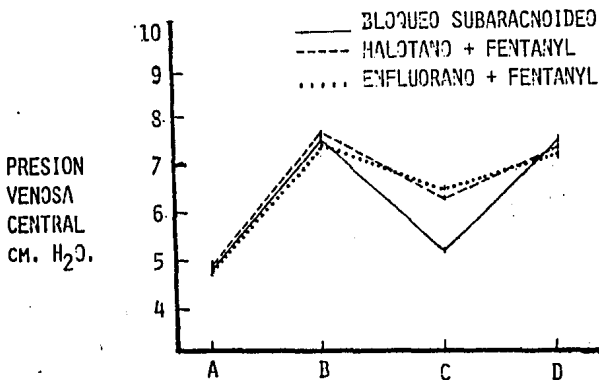


FIG. V.- PROMEDIOS DE PRESIONES VENOSAS:  
 A.- INICIO DE LA ANESTESIA. B.- AL APLICAR EL CEMENTO.  
 C.- MÁXIMO EFECTO DEL CEMENTO. D.- FINAL DE LA CIRUGÍA.

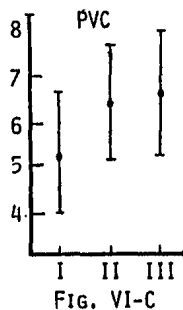
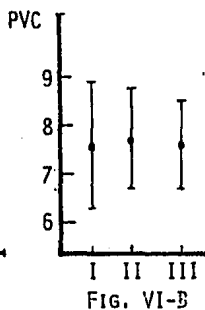
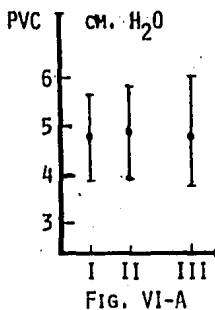


FIG. VI-A.- PROMEDIOS DE PRESIONES VENOSAS EN LOS 3 -- GRUPOS AL INICIAR LA ANESTESIA.  
 FIG. VI-B.- PROMEDIOS DE PRESIONES VENOSAS EN LOS 3 -- GRUPOS AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.  
 FIG. VI-C.- PROMEDIOS DE PRESIONES VENOSAS EN LOS 3 -- GRUPOS EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO --- CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

LA TABLA I MUESTRA LOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA DEL GRUPO I PARA LAS PRESIONES VENOSAS CENTRALES, FRECUENCIAS CARDIACAS Y TENSIONES ARTERIALES MEDIAS EN LOS DIFERENTES MOMENTOS A ESTUDIAR, REALIZADOS MEDIANTE LA "T" DE STUDENT. DEL ANÁLISIS DE ELLA, SE DESPRENDE QUE HAY UNA DIFERENCIA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO Y LA QUE ENCONTRAMOS EN EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, LO MISMO SUCEDE PARA LA TENSION ARTERIAL MEDIA. NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA PARA LA FRECUENCIA CARDIACA.

NIVELES DE SIGNIFICANCIA  
ESTADISTICA

TABLA I  
GRUPO I

RELACIONES ENTRE PRESIONES VENOSAS CENTRALES

PVC-I — PVC-C P < 0,001	PVC-I — PVC-MC P < 0,500	PVC-C — PVC-MC P < 0,005
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

PVC-I = PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL INICIO DE LA ANESTESIA.  
PVC-C = PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.  
PVC-MC = PRESIÓN VENOSA CENTRAL EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO -  
CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

RELACIONES ENTRE FRECUENCIAS CARDIACAS

FC-I — FC-C P > 0,500	FC-I — FC-MC P < 0,100	FC-C — FC-MC P < 0,100
--------------------------	---------------------------	---------------------------

FC-I = FRECUENCIA CARDIACA AL INICIO DE LA ANESTESIA.  
FC-C = FRECUENCIA CARDIACA AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.  
FC-MC = FRECUENCIA CARDIACA EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO ---  
CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

RELACIONES ENTRE TENSIONES ARTERIALES MEDIAS

TAM-I — TAM-C P > 0,500	TAM-I — TAM-MC P < 0,001	TAM-C — TAM-MC P < 0,005
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

TAM-I = TENSIÓN ARTERIAL MEDIA AL INICIO DE LA ANESTESIA.  
TAM-C = TENSIÓN ARTERIAL MEDIA AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.  
TAM-MC = TENSIÓN ARTERIAL MEDIA EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO -  
CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.



LA TABLA II MUESTRA LOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA DEL GRUPO II PARA LAS PRESIONES VENOSAS CENTRALES, FRECUENCIAS CARDIACAS Y TENSIONES ARTERIALES MEDIAS EN LOS DIFERENTES MOMENTOS A ESTUDIAR, REALIZADOS MEDIANTE LA "T" DE STUDENT. DEL ANÁLISIS DE ELLA, SE DESPRENDE QUE HAY UNA DIFERENCIA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA ENTRE LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO Y LA QUE ENCONTRAMOS EN EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO. NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS PARA LOS MISMOS MOMENTOS NI ENTRE FRECUENCIAS CARDIACAS NI ENTRE TENSIONES ARTERIALES MEDIAS.

NIVELES DE SIGNIFICANCIA  
ESTADISTICA

TABLA II  
GRUPO II

RELACIONES ENTRE PRESIONES VENOSAS CENTRALES

PVC-I — PVC-C P < 0.001	PVC-I — PVC-MC P < 0.001	PVC-C — PVC-MC P > 0.005
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

PVC-I = PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL INICIO DE LA ANESTESIA.  
PVC-C = PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.  
PVC-MC = PRESIÓN VENOSA CENTRAL EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO --  
CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

RELACIONES ENTRE FRECUENCIAS CARDIACAS

FC-I — FC-C P < 0.025	FC-I — FC-MC P < 0.010	FC-C — FC-MC P > 0.500
--------------------------	---------------------------	---------------------------

FC-I = FRECUENCIA CARDIACA AL INICIO DE LA ANESTESIA.  
FC-C = FRECUENCIA CARDIACA AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.  
FC-MC = FRECUENCIA CARDIACA EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO --  
CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

RELACIONES ENTRE TENSIONES ARTERIALES MEDIAS

TAM-I — TAM-C P < 0.005	TAM-I — TAM-MC P < 0.001	TAM-C — TAM-MC P < 0.050
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

TAM-I = TENSIÓN ARTERIAL MEDIA AL INICIO DE LA ANESTESIA.  
TAM-C = TENSIÓN ARTERIAL MEDIA AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO.  
TAM-MC = TENSIÓN ARTERIAL MEDIA EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO  
CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

LA TABLA III MUESTRA LOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA DEL GRUPO III PARA LAS PRESIONES VENOSAS CENTRALES, FRECUENCIAS CARDIACAS Y TENSIONES ARTERIALES MEDIDAS EN LOS DIFERENTES MOMENTOS A ESTUDIAR, REALIZADOS MEDIANTE LA "T" DE STUDENT. DEL ANÁLISIS DE ELLA SE DESPRENDE QUE HAY UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LA PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO Y LA QUE ENCONTRAMOS EN EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO. LO MISMO SUCEDE PARA LA TENSION ARTERIAL MEDIA. NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA PARA LA FRECUENCIA CARDIACA EN LOS MISMOS MOMENTOS.

NIVELES DE SIGNIFICANCIA  
ESTADISTICA  
TABLA III  
GRUPO III

RELACIONES ENTRE PRESIONES VENOSAS CENTRALES

PVC-I — PVC-C $P < 0,001$	PVC-I — PVC-MC $P < 0,001$	PVC-C — PVC-MC $P < 0,025$
------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

PVC-I = PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL INICIO DE LA ANESTESIA,  
 PVC-C = PRESIÓN VENOSA CENTRAL AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO,  
 PVC-MC = PRESIÓN VENOSA CENTRAL EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO  
 CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

RELACIONES ENTRE FRECUENCIAS CARDIACAS

FC-I — FC-C $P < 0,200$	FC-I — FC-MC $P < 0,025$	FC-C — FC-MC $P < 0,400$
----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

FC-I = FRECUENCIA CARDIACA AL INICIO DE LA ANESTESIA,  
 FC-C = FRECUENCIA CARDIACA AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO,  
 FC-MC = FRECUENCIA CARDIACA EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO ---  
 CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

RELACIONES ENTRE TENSIONES ARTERIALES MEDIAS

TAM-I — TAM-C $P < 0,005$	TAM-I — TAM-MC $P < 0,001$	TAM-C — TAM-MC $P < 0,010$
------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

TAM-I = TENSION ARTERIAL MEDIA AL INICIO DE LA ANESTESIA,  
 TAM-C = TENSION ARTERIAL MEDIA AL APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO,  
 TAM-MC = TENSION ARTERIAL MEDIA EN EL MOMENTO DEL MÁXIMO EFECTO -  
 CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO ACRÍLICO.

LA TABLA IV MUESTRA LOS NIVELES DE SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA DE LOS 3 GRUPOS, PARA LAS PRESIONES VENOSAS CENTRALES, FRECUENCIAS CARDIACAS Y TENSIONES ARTERIALES - MEDIAS, ENTRE EL MOMENTO DE APLICAR EL CEMENTO ACRÍLICO Y EL MOMENTO DE MÁXIMO EFECTO CARDIOVASCULAR DEL CEMENTO, REALIZADOS MEDIANTE LA "T" DE STUDENT. DEL ANÁLISIS DE ELLA SE DESPRENDE QUE NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE PRESIONES VENOSAS CENTRALES PARA NINGUNO DE LOS 3 GRUPOS. LO MISMO SUCEDE PARA LA FRECUENCIA CARDIACA. PARA LAS TENSIONES ARTERIALES HAY UNA DIFERENCIA - MUY SIGNIFICATIVA ENTRE EL GRUPO I Y EL GRUPO III.

NIVELES DE SIGNIFICANCIA  
ESTADISTICA

TABLA IV

CORRELACION ENTRE LOS GRUPOS I-II, I-III Y II-III  
A PROPOSITO DE LOS EFECTOS CARDIOVASCULARES DEL  
METILMETACRILATO

RELACIONES ENTRE PRESIONES VENOSAS CENTRALES

GRUPOS I-II	GRUPOS I-III	GRUPOS II-III
P < 0.050	P < 0.050	P > 0.500

RELACIONES ENTRE FRECUENCIAS CARDIACAS

GRUPOS I-II	GRUPOS I-III	GRUPOS II-III
P < 0.400	P < 0.500	P > 0.500

RELACIONES ENTRE TENSIONES ARTERIALES MEDIAS

GRUPOS I-II	GRUPOS I-III	GRUPOS II-III
P < 0.050	P < 0.005	P < 0.200

## CONCLUSIONES

- 1.- EL CEMENTO ACRÍLICO PARA HUESO, PRODUCE MODIFICACIONES IMPORTANTES EN LA TENSIÓN ARTERIAL, FRECUENCIA CARDIACA Y PRESIÓN VENOSA CENTRAL DE LOS PACIENTES EN QUIENES SE ADMINISTRA PARA CIRUGÍA DE CADERA, -- INDEPENDIENTEMENTE DEL MÉTODO ANESTÉSICO EMPLEADO.
- 2.- A PESAR DE LO ANTERIOR, PODEMOS CONCLUIR QUE, DE -- ACUERDO AL PRESENTE ESTUDIO, ES PREFERIBLE ADMINISTRAR ANESTESIA GENERAL BALANCEADA QUE BLOQUEO SUB-- ARACNOIDEO SI SOLO CONSIDERAMOS LAS DIFERENCIAS EN LA MAGNITUD DE LOS PARÁMETROS ANTES MENCIONADOS.
- 3.- LA TÉCNICA ANESTÉSICA QUE MENOS MODIFICACIONES PRODUCE EN LA TENSIÓN ARTERIAL, FRECUENCIA CARDIACA Y PRESIÓN VENOSA CENTRAL, ES LA BALANCEADA CON ENFLURO RANO Y FENTANYL, QUE MUESTRA DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA TENSIÓN ARTERIAL, EN RELACIÓN AL BLO--- QUEO SUBARACNOIDEO.
- 4.- NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA TENSIÓN -- ARTERIAL, FRECUENCIA CARDIACA Y PRESIÓN VENOSA CENTRAL ENTRE ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON ENFLURO RANO Y FENTANYL Y BALANCEADA CON HALOTANO Y FENTA-- NYL.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- ADAMS, J. H.; GRAHA, D. I.; MILLS, E ET AL: FAT --  
EMBOLISM AND CEREBRAL INFARCTATION AFTER USE OF ME-  
THYLMETHACRYLATE CEMENT. BR. MED. J. 3:740, 1972.
- 2.- KEPES, E.; UNDERWOOD, P.; BECSEY, L.: INTRAOPERATI-  
VE DEATH ASSOCIATED WITH ACRYLIC BONE CEMENT. JAMA.  
223: 442, 1973.
- 3.- PANTUCEK, M.; ON THE METABOLIC PATHWAY OF METHYLME-  
THACRYLATE. F. E. B. S. LETT. 2:206, 1969.
- 4.- COVENTRY, M: ACRYLIC BONE CEMENT HAZARD. JAMA 223:-  
1 442, 1973.
- 5.- BRITTAI, J.; RYAN, D. J.: HYPOTENSION AND METHYL--  
METHACRYLATE CEMENT. BR. MED. J. 4:667, 1972.
- 6.- SCHUH, F. T.; MOELLING, S.; VIGUERA, M. G. ET AL: -  
CIRCULATORY CHANGES FOLLOWING IMPLANTATION OF ME--  
THYLMETHACRYLATE BONE CEMENT. ANESTHESIOLOGY. 39: -  
445, 1973.
- 7.- DANE, T.: ARTERIAL HYPOTENSION AND HIPOXEMIA - - -  
DURING TOTAL HIP REPLACEMENT. IMPORTANCE OF TROMBO-  
PLASTIC PRODUCTS, FAT EMBOLISM AND ACRYLIC MONOMERS.  
ACT. ANAEST. SCAND. 19:159, 1975.
- 8.- CHARNLEY, J.: RISKS OF TOTAL HIP REPLACEMENT. BR. -  
MED. J. 2:498, 1975.
- 9.- BAYNE, S.; LAUTERSCHLAGER, E. P.; MEYER, F.: - - -



- CLINICAL INFLUENCES ON BONE CEMENT MONOMER RELEASE.  
 J. BIOMEDIC MATER. RES 11:859, 1977.
- 10.- PARK, W. Y. ET AL: CHANGES IN ARTERIAL OXYGEN TENSION DURING TOTAL HIP REPLACEMENT. ANESTHESIOLOGY, 39:642, 1973.
  - 11.- WONG, K.: CARDIOVASCULAR EFFECTS OF TOTAL HIP REPLACEMENT IN MAN WITH OBSERVATIONS ON THE EFFECTS OF METHYLMETHACRYLATE ON THE ISOLATED RABBIT HEART. CLIN. PHARM. THER. 21:709, 1977.
  - 12.- DANIELD, W.; COVENTRY, M.; MILLER, E. ET AL: PULMONARY COMPLICATIONS AFTER TOTAL HIP ARTHROPLASTY -- WITH CHARNLEY PROTHESIS AS REVEALED BY CHEST ROTGENGRAMS. J. BONE JOINT SURG. 56:282, 1974.
  - 13.- EGGER, A.; HULAND, H.; RUHNKE, J.: EFFECTS OF PREPARATION TIME OF BONE CEMENT ON HYPOTONIC CIRCULATORY REACTIONS IN ALLOPLASTIC HIP JOINT. CHIRURG. 46:236, 1975.
  - 14.- KRAFT, J.: POLYMETHYLMETHACRYLATE, A REVIEW. J. FOOT SURG 16:66, 1977.
  - 15.- COVENTRY, M. ; BECKENBAUGH, R.; NOLAN, D. ET AL: - CIRCULATORY A STUDY POSTOPERATIVE COURSE AND --- EARLY COMPLICATIONS. J. BOONE JOINT SURG. 56:273, - 1974.
  - 16.- KALLOS, T.: IMPAIRED ARTERIAL OXIGENATION ASSOCIATED WITH USE OF BONE CEMENT IN THE FEMORAL SHAFT. - ANESTHESIOLOGY, 42:210, 1975.

- 17.- DERR, L. D. ET AL: PULMONARY EMBOLI FOLLOWING --  
TOTAL HIP REPLACEMENT, ANAESTHESIA AND ANALG. --  
32:444, 1977.
- 18.- KEITH, I.: POLIMETHYLMETACRILATE, A REVIEW. J. -  
FOOT SURG. 16:66, 1977.
- 19.- ZAUDER, H. L.: ANAESTHESIA FOR TOTAL HIP REPLACE-  
MENT. ANAESTHESIA FOR ORTHOPEDIC SURGERY, F. A. -  
DAVIS COMPANY, PHILADELPHIA, 1980. P-347.
- 20.- SNOW, J. C.: ANAESTHESIA FOR ORTHOPEDIC PROCEDU--  
RES. MANUAL OF ANAESTHESIA. LITTLE BROWN AND --  
COMPANY. NEW YORK. P-189. 1977.
- 21.- SOULCO, T. P.,; RANAWAT, C.: THE USE OF SPINAL --  
ANAESTHESIA FOR TOTAL HIP REPLACEMENT ARTHROPLAS-  
TY. J. BONE JOINT SURG. 57:173, 1975.
- 22.- SALINAS, T. C.: EFECTOS CARDIOVASCULARES DEL ME--  
TILMETACRILATO EN ARTROPLASTÍA DE CADERA. REV. -  
MEX. ANEST. EP. II, VOL. 6 NÚM. 1. 37-40, 1983.