



1129)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIO DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION REGIONAL "LA RAZA"
DELEGACION EDO. DE MEXICO PONIENTE
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"LOMAS VERDES"

DIFUSION DE ANTIBIOTICO A PARTIR DE
CEMENTO OSEO: ESTUDIO IN VITRO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO CIRUJANO ORTOPEDISTA
PRESENTA:
JOSE LUIS EDUARDO GUADIANA MARTINEZ



IMSS
TESIS CON

277882

NAUCALPAN DE JUAREZ, EDO. DE MEXICO 1999

2



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

DR. JULIO RAMOS ORTEGA
MÉDICO CIRUJANO ORTOPEDISTA Y TRAUMATOLOGO
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA
Y ORTOPEDIA "LOMAS VERDES"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



DR. CARLOS E. DIAZ AVILA
MEDICO CIRUJANO ORTOPEDISTA Y TRAUMATOLOGO
JEFE DE DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSTGRADO
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
"LOMAS VERDES"

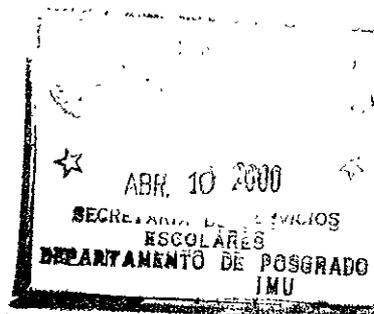
DELEGACION DEL EDO. DE MEX.
SUBDELEGACION NAUCALPAN
HOSP. DE TRAUMAT. "LOMAS VERDES"

DR. ISRAEL CALDERON OROZCO
MÉDICO ANESTESIÓLOGO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



DEPTO. DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACION

DR. SERGIO RODRIGUEZ RODRIGUEZ
MÉDICO CIRUJANO ORTOPEDISTA Y TRAUMATÓLOGO
JEFE DEL SERVICIO DE MIEMBRO PÉLVICO II
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
"LOMAS VERDES"
ASESOR DE TESIS



INDICE

	PAGINA
AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	5
INTRODUCCION	6
MATERIAL Y METODOS	10
RESULTADOS	12
DISCUSION	14
CONCLUSIONES	17
ANEXOS	18
BIBLIOGRAFIA	25

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES:

Eduardo y Abigail, origen de toda mi fuerza interior

A MI ESPOSA SUSY:

"I want to grow old with you"

A MI HIJA NATALIA:

A mi "pingüina" adorada, que desde que nació, me recuerda diariamente para que vivo.

A ANGEL, HECTOR Y LUCILA:

Compañeros de guardia y amigos para el resto de mi vida

AL DR. CALDERON:

Creator of little monsters & puppetmaster

RESUMEN

El presente estudio valoró la efectividad de inhibición del *Staphilococo Aureus* (SA) *in vitro* a partir de 2 mezclas distintas de cemento óseo con antibiótico conteniendo la primera 1 gm de cefalotina (mezcla I) y la segunda 2 gm de cefotaxima, 1.5 gm de cefuroxima y 2 gm de vancomicina (mezcla III), constituyéndose además un grupo control sin antibiótico denominado mezcla 0. Se formaron 3 discos de 1.5 x 1.5 cm (uno por cada mezcla) y de manera aleatoria se tomó una cepa de SA a partir de un paciente con infección ósea; obteniéndose por dilución en medio de infusión Cerebro-Corazón (B.H.I.) y mediante espectrofotometría una concentración de 5×10^4 a la 4 bacterias por mililitro de SA. En tres tubos de ensaye marcados I, III y 0, se depositaron los discos respectivos agregándose 2 ml del medio B.H.I. con la concentración de bacterias antes referida. Se incubaron en estufa bacteriológica a 37°C por 24 hrs observándose después el líquido para turbiedad registrándose en cruces. Posteriormente se sembró en agar Sangre y Manitol una muestra de cada grupo de estudio para observar si existía crecimiento bacteriano tras 24 hrs de incubación a 37°C. Este procedimiento se realizó durante 15 días. La inhibición bacteriana fue total en las mezclas I y III para las primeras 24 hrs. produciéndose disminución progresiva de esta hasta el décimo día en que fue nula. La inhibición fue mejor para la mezcla I. La inclusión de 3 antibióticos debilitó la estructura del cemento evidenciado por la liberación de restos de cemento (detritus). La liberación de antibiótico fue de la superficie con liberación de pequeñas cantidades extras de antibiótico conforme la pastilla se fue desintegrando. El presente estudio nos invita a analizar la utilidad del cemento adicionado con antibiótico *in vivo*.

INTRODUCCION:

Dentro de la cirugía ortopédica, pocas complicaciones representan un reto tan importante como lo es la infección, ya sea de partes blandas u ósea, sobre todo en su fase crónica. Marcan a esta condición múltiples procedimientos quirúrgicos; variados y prolongados cursos de antibióticos; evoluciones tórpidas; múltiples reingresos hospitalarios; merma económica para la familia y servicios de salud; resultados funcionales subóptimos, entre otras cosas, son algunas de las consecuencias de un proceso infeccioso crónico. En tratar de encontrar solución a este problema, se han propuesto una amplia variedad de técnicas profilácticas y terapéuticas para reducir la incidencia e impacto de un proceso infeccioso. Una de estas técnicas propuestas es la adición de antibiótico al cemento óseo polimetilmetacrilato (PMMC).

Fue inicialmente propuesto por Buchholz y Engelbrecht en 1970 para fijar prótesis de cadera, con la teoría que el antibiótico se liberaría de manera progresiva y continua en los tejidos brindando una protección contra la infección. En una revisión realizada por Buchholz en 1984 tras una evaluación retrospectiva de 825 casos de cirugía de revisión de cadera infectada se observó que la adición de antibiótico al cemento óseo tuvo éxito en la erradicación de la infección en un 77% de los pacientes. (2)

Tras la propuesta inicial de Buchholz de adicionar antibiótico al cemento óseo, varios autores iniciaron múltiples estudios en vitro y unos pocos in vivo. Actualmente existe una amplia evidencia de que el antibiótico incluido dentro del cemento será eventualmente liberado. Sin embargo, los reportes acerca de la duración de la

liberación de antibiótico, capacidad de inhibición, forma de difusión etc, varía ampliamente de un reporte a otro. Medcraft y Gardner (1974) incorporaron 250 mg de Fucidin en 40 gm de cemento tipo "simplex P" formando pequeños discos que después colocaron sobre cultivos sembrados con Staphilococcus Aureus (SA) encontrando que se producía una zona de inhibición y que estos discos retenían esta propiedad de inhibición en almacenaje en seco por al menos 12 meses.(4) Como modificación a este estudio, Levin (1975) y Hill (1977) propusieron depositar el disco en un medio de cultivo líquido (previamente sembrado con SA, S. Albus y Echerichia Coli) a un pH y temperatura que simulara los fluidos corporales encontrando que la capacidad de inhibición disminuía considerablemente (en relación con el trabajo de Medcraft y Gardner) variando desde solo 2 días hasta 20 días . (4)

Fuente de controversia, es el mecanismo por el cual el medicamento se libera a partir del cemento. Aparente la liberación se produce rápidamente en una fase inicial a través de la superficie quedando concentraciones importantes en el centro del cemento las cuales eventualmente serán liberadas (9). Wahlig y Dingledein (1979) mediante un método de dilución, encontraron liberación de gentamicina de cemento "Palacos" por más de 5 años. Otros como Elson, Levin, Nelson encontraron liberación desde 10 hasta 24 días. Las discrepancias entre estos estudios es resultado de la diversa metodología empleada.(1) Una característica poco conocida sobre el PMMC, es la variabilidad que existe entre una marca y otra para liberar antibiótico. Por ejemplo: el cemento tipo "Palacos" libera gentamicina por periodos de tiempo más largos que el cemento tipo "CMW". Sin embargo el "CMW" libera otros antibióticos por mayor tiempo que el "Palacos". El cemento "Simplex P" libera mejor clindamicina y cefalotina liberando en menor cantidad gentamicina, eritromicina, metilicina y tetraciclina. (9)

Varios estudios han propuesto la adición de varios antibióticos al PMMC con la intención de obtener un amplio espectro de cobertura. Sin embargo los estudios han mostrado que el uso de múltiples antibióticos dificulta los patrones de liberación de estos, mejorando la liberación de unos y dificultando o inhibiendo la liberación de otros, sobre todo si se mezclan antibióticos del mismo grupo (9). Estudios sobre la estructura del cemento, han mostrado que la adición de más de 1 gm de antibiótico a 40 gm de PMMC produce debilidad en el cemento que puede condicionar aflojamiento de los componentes protésicos. Sin embargo Santavirta encontró que la cefalotina tiene un efecto inhibitor sobre la matriz de la metaloproteinaso lo cual puede reducir el riesgo de aflojamiento protésico.(3) Si un antibiótico liberado a partir de PMMC ha de tener valor clínico, debe liberarse en concentraciones inhibitorias y por un tiempo prolongado. Se ha visto que ha dosis estándar (1 gm de antibiótico para 40 gm de PMMC), varios antibióticos como gentamicina, penicilina, clindamicina y cefalotina dan buenos resultados. (2)

El antibiótico seleccionado para hacer la mezcla con PMMC, deberá de ser bactericida para G- y G+ aeróbicos y anaeróbicos. Deberá ser termoestable durante la reacción exotérmica del cemento (hasta 125 C°), que difunda lentamente ejerciendo un efecto local y que ofrezca un mínimo riesgo de alergia u otros efectos secundarios. Sin embargo el concepto de organismo "sensible" o "resistente" puede no ser totalmente aplicable para el cemento medicado. El término "sensible" se basa en actividad bactericida de la concentración de antibiótico alcanzada en sangre. Sin embargo con el cemento medicado, la concentración de antibiótico alcanzada en la interfase hueso-cemento será mayor que la obtenida en sangre. Bajo estas circunstancias, aún

bacterias catalogadas como resistentes serán erradicadas por las elevadas concentraciones de antibiótico. (8)

Si bien la literatura reporta resistencia a los antibióticos comúnmente adicionados al PMMC (6) como son gentamicina y cefalosporinas, en el Hospital de Traumatología "Lomas Verdes" (HTOLV) del IMSS la cefalotina aún tiene uso terapéutico con baja resistencia por parte del SA (por más la bacteria más cultivada en procesos infecciosos óseos – en un 86% - seguido de pseudomona y enterobacter). En febrero de 1998 Meza, Hernández Rosas y Salcedo en el HTOLV reportan los resultados del uso de cemento óseo adicionado con 3 antibióticos, agregando 2 gm de cefotaxima, cefuroxima y vancomicina para la fijación del componente femoral y acetabular en pacientes intervenidos de cirugía de revisión por proceso infeccioso en una serie de 86 pacientes encontrándose ausencia de infección en el 86% tras 6 meses de seguimiento.(7) Teniendo como antecedente bibliográfico las alteraciones en estructura del cemento y liberación de antibiótico que se producen con la adición de múltiples antibióticos, se propuso realizar un estudio consistente en evaluar in vitro la capacidad de inhibición del SA por parte de cemento óseo "Simplex P" adicionado con 1 gm de cefalotina, contra cemento óseo adicionado con 2 gm. de cefotaxima, 1.5 gm de cefuroxima y 2 gm de vancomicina.

Se buscó determinar la capacidad de inhibición in vitro del SA a partir de ambas mezclas; determinar si la alta temperatura alcanzada durante el fraguado del cemento óseo altera la función de los antibióticos; conocer el número de días que ambas mezclas liberaban antibiótico con capacidad de inhibición bacteriana y determinar los costos de ambas mezclas. Se pensó que la mezcla con cefalotina sería igual o más efectiva para inhibir al SA que la mezcla de los 3 antibióticos.

MATERIAL Y METODOS:

El presente estudio es prospectivo, longitudinal, comparativo, observacional, (cuasiexperimental) llevado a cabo en el servicio de Laboratorio Clínico del HTOLV y el departamento de Infectología. Realizándose dos fases: una inicial en quirófano seguida de la fase experimental en laboratorio.

Procedimiento en quirófano:

Se esterilizó en gas un molde de plástico para formar discos de cemento oseo de 1.5 x 1.5 cm.

Bajo condiciones estériles, se procedió a mezclar un sobre de cemento oseo (40 gm) con 2 gm de cefotaxima, 2 gm de vancomicina y 1.5 gm de cefuroxima en polvo agregando posteriormente polímero para iniciar reacción exotérmica para constituir la mezcla III. Aún en fase líquida, se depositó cemento en el molde para formar los discos. Una vez endurecido el cemento, se extrajeron estos guardándolos en un envoltorio estéril.

Con otros 40 gm de cemento oseo, se preparó la mezcla I agregando únicamente 1 gm de cefalotina siguiendo el mismo procedimiento arriba descrito.

Se formó la mezcla 0 con otros 40 gm de cemento oseo, sin adicionar ningún antibiótico.

Procedimiento en laboratorio:

Se obtuvo un cepa de SA aleatoriamente a partir de un paciente con proceso infeccioso oseo. Se mantuvieron características metabólicas de la bacteria en medio de

enriquecimiento Hinton-Müller. Se preparó medio BHI de acuerdo a instrucciones del fabricante, colocándose en tubos de ensaye 13 x 100 en alícuotas de 2 ml. Se preparó una suspensión bacteriana con una concentración de 5×10^4 a la 4 unidades formadoras de colonias por mililitro. Se inocularon tubos de ensaye conteniendo BHI con la concentración bacteriana antes mencionada en 2 ml, seguido de la aplicación del disco de cemento oseo en estudio obteniéndose de esta manera 3 tubos de ensaye marcados como I, III y 0 (experimento, control y testigo respectivamente). Los tres tubos de ensaye conteniendo cada uno 1 disco, fueron incubados en estufa bacteriológica a una temperatura de 30° C durante 24 hrs (considerando que el SA tiene un tiempo de generación de colonias a los 20 minutos de ser introducido en medio BHI). Pasadas las 24 hrs, se registró el grado de turbidez en crucez. Del líquido de cada uno de los 3 tubos de ensaye, se tomó una muestra con asa calibrada 1 x 1000 y se sembró en media agar Sangre y agar Manitol obteniéndose 6 cajas de petri las cuales se incubaron por 24 hrs a 30°C realizando posteriormente lectura para observar crecimiento de unidades formadores de colonias.

Los tres discos de cemento utilizados inicialmente, tras ser extraídos del medio BHI, se lavaron con 50 cc de solución salina estéril y se introdujeron nuevamente en tubos de ensaye con BHI conteniendo la concentración bacteriana predeterminada repitiendo el mismo procedimiento hasta completar 15 cambios de los discos.

Se registraron los datos diariamente en la hoja de captación de datos.

RESULTADOS:

Durante la fase experimental en quirófano, se observó dificultad para integrar los tres antibióticos de la mezcla III quedando tras el fraguado del cemento pequeños grumos de antibiótico. Así mismo el aspecto de las mezclas I y 0 fué más uniforme que la mezcla III.

Durante la fase experimental en laboratorio se registraron diariamente los datos obtenidos tanto en medio BHI, en agar sangre y manitol por 15 días. Tras las primeras 24 hrs. no se observó turbidez en el medio líquido BHI y ambos cultivos fueron negativos para las mezclas I y III existiendo crecimiento completo para la mezcla 0 significando que existió inhibición total en los grupos I y III, sin embargo para el 2o día si bien no hubo turbidez ya hubo crecimiento bacteriano en agar; siendo total en la mezcla 0, en menor proporción en la mezcla III y con mínima expresión en la mezcla I. Esta tendencia continuó en aumento en la misma proporción hasta el sexto día en que el crecimiento en I y III fué similar pero aún menor que 0. Del séptimo al noveno día el crecimiento en I fué mayor que en III pero menor que en 0. Para el décimo día y hasta el quinceavo el crecimiento bacteriano fué completo y similar en las tres mezclas.

Durante el estudio se realizaron las siguientes observaciones. La pastilla III liberó sedimento de color blanquecino a partir del séptimo día, la pastilla I a partir del décimo y la pastilla 0 a partir del doceavo. Se realizó una tinción de Gram para identificar el origen del sedimento identificándose restos de cemento; indicando mayor fragilidad de

la pastilla III. Por otro lado al observar la progresión del crecimiento bacteriano se sospechó la posibilidad de resistencia por parte del SA, motivo por el cual se realizó una siembra control en agar Sangre y Manitol colocándose sensidiscs y tras 24 hrs se apreció un halo de inhibición que desechaba la sospecha previa.

Hacia el octavo día, la pastilla III inició un cambio de color de blanco a beige y hacia el 10mo día se tornó color mostaza persistiendo este cambio hasta el quinceavo día desconociéndose la causa de este cambio en coloración.

Una vez concluidos los 15 días del estudio, se partieron las 3 pastillas con una gubia. Se observó que la división de las pastillas I y 0 fué difícil, sin embargo la pastilla III se partió con facilidad. Una vez partidas, se volvieron a sembrar con el método previo observándose tras 24 hrs ausencia de turbidez en las mezclas I y III pero sin embargo si existió crecimiento en agar aunque escaso de aproximadamente 100,000 colonias discretamente menor en I que en III. Lo cual indica que queda atrapado antibiótico en el cemento oseó. Para la evaluación estadística del estudio, se realizó recolección de datos mediante observación directa; determinación de frecuencia de positivos y negativos; aplicándose la prueba de Fisher obteniéndose una $p = 3.48$ en las tres muestras a los 15 días. Lo que determina que la cantidad de antibiotico liberado es insuficiente para evitar o controlar un proceso infeccioso despues de 48 hrs.

DISCUSION:

Existe actualmente amplia evidencia de que el antibiótico adicionado al cemento oseo será liberado de un momento a otro, sin embargo el mecanismo, la concentración y duración de esta liberación no está bien determinada, y los estudios realizados varían considerablemente en sus resultados de una publicación a otra. Es obviamente imposible el reproducir in vitro las condiciones a las cuales se somete el cemento medicado una vez expuesto a los tejidos por lo cual se siguió con ciertas modificaciones el método in vitro utilizado por Hill y Bayston que somete al disco en estudio a un medio líquido. La variabilidad en la capacidad de inhibición bacteriana en relación a tiempo-inhibición, varía desde 5 años según Wahlig y Dingledein hasta solo 2 días según Medcraft y Gardner (nuestro estudio concuerda con este resultado). Sin embargo las técnicas empleadas para valorar el tiempo de liberación de antibiótico en concentraciones inhibitorias varía entre emplear medios líquidos y conservación "en seco" (realizando unicamente pasos seriados en agar sembrado con bacterias). Bayston en un estudio comparativo reportó 4 veces más tiempo de actividad "en seco" que con el uso de diluciones. Nuestro estudio sometió a los discos a un medio líquido que promueve la rápida depleción del antibiótico siendo probablemente esta la causa del corto tiempo en que se liberó antibiótico con concentraciones inhibitorias. Por otro lado Huges sugiere que in vivo el cemento está en mayor contacto con el hueso por lo cual se podrá tener concentraciones de antibiótico por mayor tiempo. Baker sugiere

que el mecanismo por el cual el antibiótico es liberado inicialmente es a partir de la superficie, posteriormente existe conflicto en cuanto a la liberación posterior refiriendo que puede ser a través de pequeños surcos e imperfecciones en el cemento los cuales van en aumento con el tiempo (esto apoyado por microscopía electrónica). En nuestro estudio se corrobora la liberación inicial de la misma forma, sin embargo posteriormente la pastilla presentó desgaste con liberación de restos de cemento y concentraciones menores de antibiótico que fueron en decremento hasta el décimo día en que ya no se liberó más antibiótico quedando el resto incluido en el centro del cemento lo cual se demostró tras partir los discos al 16vo día.

Si bien, como se comentó al inicio, los resultados *in vitro* son difíciles de transpolar *in vivo*, las conclusiones de este estudio nos lleva a pensar en las implicaciones que esto tiene en su aplicación clínica. En el transcurso de una Artroplastia total, los riesgos de infección son principalmente durante el transoperatorio en que el cirujano o su equipo pueden infectar al paciente así como el riesgo de infecciones aéreas. Posteriormente la formación de hematomas y las infecciones por vía hematogena, toman importancia. Con lo anterior y considerando que este estudio concluye que solo se libera antibiótico con capacidad de inhibición total durante las primeras 24 hrs, ¿existe motivo para utilizar cemento con antibiótico?. Los detractores refieren que los mismos efectos se pueden alcanzar con irrigación durante la cirugía con solución conteniendo antibióticos; uso de flujo laminar en sala; buenas medidas de asepsia; antibióticos sistémicos pre-trans y posoperatorios. Quienes lo aprueban se basan en las grandes series reportadas (hasta de 10,000 casos) de efectividad de control de la infección en las artroplastias de revisión con el uso de cemento adicionado con antibiótico, aunque el mayor éxito se

obtiene al conjugarlo con el uso de antibiótico sistémico. Si bien este estudio no intenta conciliar ambos puntos de vista, se inclina más hacia el campo de los detractores.

CONCLUSIONES:

La inhibición bacteriana fue total y similar para las mezclas I y III durante las primeras 24 horas, posteriormente esta actividad fue disminuyendo de manera progresiva hasta ser nula en el décimo día, sin embargo, de manera inicial la mezcla I fue más efectiva que la III. Un punto polémico en cuanto a la adición de antibiótico al cemento, lo constituye la posibilidad de inactivación de la acción de los antibióticos por la alta temperatura alcanzada durante el fraguado, sin embargo este estudio mostró que al menos para los antibióticos aplicados, no sucedió así ya que se produjo inhibición en las primeras 24 horas. Tal como lo reporta la literatura, la adición de más de 2 gm de antibiótico debilita la estructura del cemento tal como se observó en el cemento III al presentarse fragilidad en la pastilla. La inhibición bacteriana se produjo en las primeras 24 horas a partir de antibiótico liberado de la superficie de la pastilla. En relación al costo, la mezcla I fue más económica que la mezcla III (\$874.74 vs \$1112.06 respectivamente). Por todo lo anterior, si se decide agregar antibiótico al cemento, es más conveniente utilizar un solo antibiótico.

ANEXOS

DESARROLLO BACTERIANO AGAR SANGRE Y MANITOL

CULTIVO	GPO I	GPO III	GPO 0
1	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	POSITIVO
2	CRECIMIENTO < III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO
3	CRECIMIENTO < III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO
4	CRECIMIENTO < III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO
5	CRECIMIENTO < III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO
6	CRECIMIENTO = III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO
7	CRECIMIENTO > III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO
8	CRECIMIENTO > III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO
9	CRECIMIENTO > III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO
10	CRECIMIENTO = III	CRECIMIENTO = 0	POSITIVO
11			
12			
13			
14			
15			

Tabla 1

Inhibición completa las primeras 24 horas en el grupo I y III, posteriormente el crecimiento bacteriano fue menor en el grupo I hasta el 5o día

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

DESARROLLO BACTERIANO Y LIBERACION DE ANTIMICROBIANO

CULTIVO	GPO I	GPO III	GPO 0
1	SIN CRECIMIENTO	SIN CRECIMIENTO	POSITIVO

CULTIVO	GPO I	GPO III	GPO 0
6	CRECIMIENTO = III	CRECIMIENTO < 0	POSITIVO

CULTIVO	GPO I	GPO III	GPO 0
10	CRECIMIENTO = III	CRECIMIENTO = 0	POSITIVO

Tabla 2

La eficacia en la liberación del antimicrobiano disminuye progresivamente hasta ser nula en el décimo día

**DESARROLLO BACTERIANO
AGAR SANGRE Y MANITOL**

A PARTIR DEL 10° DIA

	+	-	TOTAL
III	14	1	15
I	14	1	15
TOTAL	28	2	30

Fisher $p > 0.05$

Tabla 3

La inhibición bacteriana con uno o tres antibióticos es similar a los 15 días

INFUSION CEREBRO-CORAZON

B.H.I.			
PASO	TURBIDEZ		OBSERVACIONES
	I	III	
1	0	0	4
2	0	1	4
3	0	1	4
4	0	2	4
5	1	2	4
6	1	2	4
7	2	3	4
8	3	3	4
9	3	3	4
10	4	4	4
11	4	4	4
12	4	4	4
13	4	4	4
14	4	4	4
15	4	4	4

Tabla 4 Turbidez en crucez en medio B.H.I.

MEDIO B.H.I.

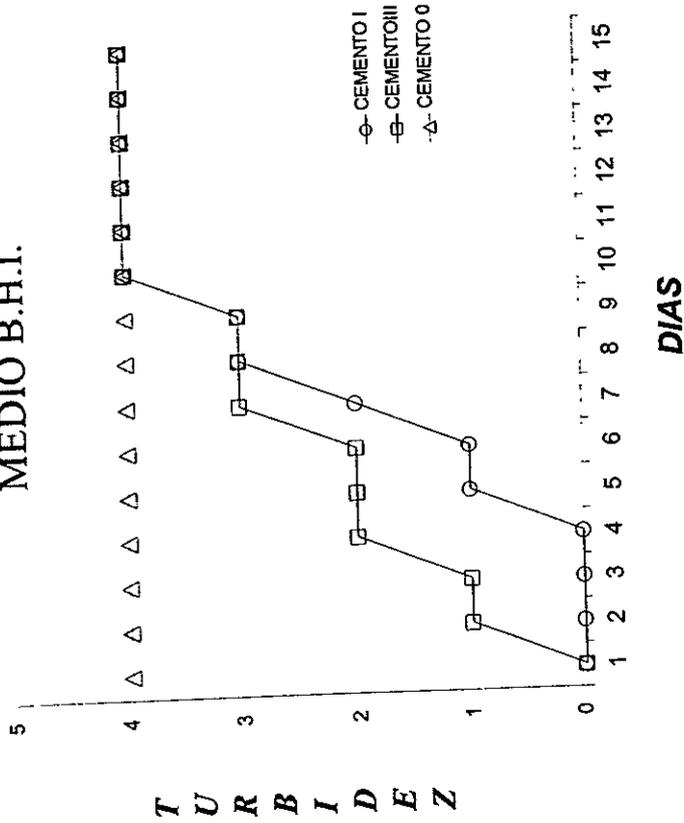


Gráfico 1.

Evolución de la turbidez en 15 días, lo cual esta referido en cruces.

0=0, 1= + 2= ++, 3 = ++++, 4 = +++++.

La turbidez significa: Proliferación bacteriana y/o Detritus de cemento.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Bayston R.; Milner R.; The sustained release of antimicrobial drugs from bone cement - an appraisal of laboratory investigations and their significance J Bone Joint Surg vol. 64-B no. 4 1982 pp. 460-464
- 2- Buchholz et al. Antibiotic-loaded acrylic cement: current concepts. Clin Orth Rel Research no. 190 Nov 1984 pp. 96-108
- 3- Espehaug B.; Engesaeter L.; et al Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty- Review of 10,905 primary cemented total hip replacements reported to the Norwegian arthroplasty register, 1987 to 1995 J Bone Joint Surg Vol. 79-B no.4 Jul 1997 pp. 590-595
- 4- Hill et al Diffusion of antibiotics from acrylic bone cement in vitro J Bone Joint Surg Vol. 59-B no. 2 May 1977 pp. 197-199
- 5- Huches S; Field C.; et al Cephalosporins in bone cement- Studies in vitro and in vivo J Bone Joint Surg vol. 61-B no. 1 Feb 1979 pp. 96-100
- 6- Kuechle D.K.; Landon G.; et al Elution of vancomycin, daptomycin and amikacin from acrylic bone cement Clin Orth Rel Research no. 264 Mar 1991 pp. 302-308
- 7- Meza G.; Hernandez C.; Salcedo E. Uso de cemento medicado en protesis de cadera infectada (reporte preliminar) Tesis de posgrado de Ortopedia y Traumatologia HTOLV IMSS 98/12 pp. 1-34
- 8- Rodeheaver G.; Rukstalis D.; et al A new model of bone infection used to evaluate the efficacy of antibiotic-impregnated polymethylmethacrylate cement Clin Orth Rel Research no. 178 Sep 1983 pp. 303-311
- 9- Trippel et al. Antibiotic-impregnated cement in total joint arthroplasty J Bone Joint Surg Vol. 68-A no. 8 Oct 1986 pp. 1297-1302