



11245  
157

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CONJUNTO HOSPITALARIO DE ORTOPEDIA  
Y TRAUMATOLOGIA  
DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ**

**USO DE HIDROXIAPATITA POROSA (CORALINA) EN  
LAS LESIONES QUISTICAS DEL ESQUELETO EN NIÑOS.  
ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

**TESIS  
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA  
EN ORTOPEDIA**

**PRESENTA  
DR. RENE DE LA ROSA FIGUEROA  
MATRICULA: 11122161**

**ASESOR DE TESIS  
DR. ENRIQUE GUINCHARD Y SANCHEZ  
MATRICULA: 3814653**

**REGISTRO: 2002 - 675 - 0014**



**MEXICO, D. F.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**2002**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

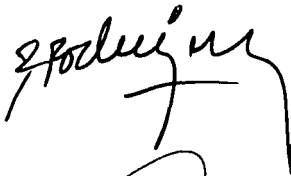
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO**

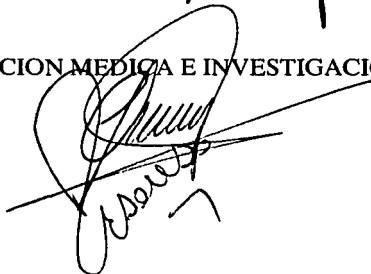
Dr. Rafael Rodríguez Cabrera



**JEFES DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION**

Dr. Enrique Espinosa Urrutia

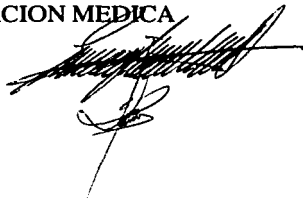
Dr. Guillermo Redondo Aquino



**JEFES DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACION MEDICA**

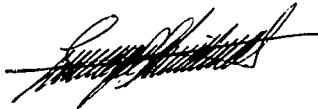
Dr. Enrique Guinchard y Sánchez

Dr. Roberto Palapa García



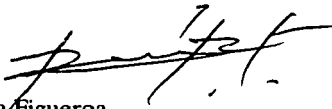
**ASESOR DE TESIS**

Dr. Enrique Guinchard y Sánchez



**AUTOR**

Dr. René de la Rosa Figueroa



HOSPITAL DE REUMATOLOGIA  
VICTORIO DE LA FUENTE HARVAEZ  
JEFATURA DE DIVISION  
EDUCACION MEDICA  
E INVESTIGACION



SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**A DIOS, sé que ha estado conmigo en todo momento.**

**A MIS PADRES, he llegado hasta aquí, por ellos, y con ellos.**

**A MIS AMIGOS, siempre han creído en lo que hago, y han sido mi mayor respaldo. Gracias...ustedes ya saben quienes son.**

**A MIS PROFESORES, colegas que me enseñaron el gran reto de seguir sus pasos como personas y como cirujanos.**

**A GUELA, el más grande de mis orgullos, dedico el más grande de mis logros.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## **INDICE:**

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>ANTECEDENTES CIENTIFICOS</b>	<b>4</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>6</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPOTESIS, TIPO DE ESTUDIO</b>	<b>7</b>
<b>VARIABLES</b>	<b>8</b>
<b>MATERIAL Y METODOS</b>	<b>10</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>11</b>
<b>DISCUSION</b>	<b>14</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>18</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>19</b>

## **INTRODUCCION**

Las lesiones de tipo quístico en el esqueleto de los niños son una serie de padecimientos que van desde defectos óseos corticales hasta tumoraciones benignas o malignas.

En su gran mayoría, encontramos lesiones de tipo benigno, y un buen porcentaje de las veces son hallazgos radiológicos accidentales por alguna otra razón, y otras son por afección ósea avanzada que cause dolor o hasta una fractura.

Desde hace muchos años, el tratamiento de elección, o el más utilizado, ha sido el legrado óseo de la zona quística y el relleno con injerto de hueso ya sea autólogo de preferencia, u homólogo.

Al tratarse nuestro estudio de pacientes pediátricos, hay que considerar que no es tan inocua la toma de injerto del mismo paciente, ya que la misma puede traer consecuencias desde dolor en el sitio de la toma, infección, fractura del hueso, entre otras. Además si se trata de un paciente muy pequeño, quizá ni siquiera sea suficiente la cantidad de hueso que se pueda obtener, claro, dependiendo de la lesión.

Por otro lado, con el aumento en la incidencia de enfermedades transmisibles como hepatitis y SIDA, el uso de injerto homólogo, y sobre todo en niños, se ha ido dejando a un lado.

Con el advenimiento de tantos avances en la ciencia médica, y en particular en bioimplantes y biomateriales, se ha desarrollado un campo muy amplio e interesante, el de los sustitutos de hueso.

El desarrollo de un producto derivado del coral, la Hidroxiapatita porosa, mejor conocida como Coralina, ha venido a ser una opción más para su uso como sustituto de hueso, en particular cuando es necesaria la toma y aplicación de injerto. Se ha utilizado la misma ya desde hace algunos años, en diferentes situaciones y sitios del sistema músculoesquelético, como en cirugía de columna, cadera, y en ortopedia pediátrica.

En nuestro estudio, se hará énfasis en el uso de la coralina para el relleno de defectos quísticos en niños, como una opción a la toma y aplicación de injerto del mismo paciente, o de tipo homólogo, ya que se trata de un producto que es

**en teoría biocompatible con el cuerpo humano, y además que no trae consigo ningún riesgo quirúrgico de invadir otro sitio del esqueleto.**



## **ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.**

El tratamiento de elección para las lesiones quísticas del esqueleto en los niños es el legrado quirúrgico de la lesión con aporte de injerto autólogo u homólogo, utilizándolo como osteoconductor para el llenado de las cavidades, con tejido óseo de neoformación (1). En los últimos quince años se han utilizado materiales sintéticos que sustituyen al injerto óseo autólogo u homólogo, como las cerámicas tratadas (2,3) y el Polímero Osteoconductor Biocompatible (B.O.P.), que es el N-Metilmetacrilato-N-Vinilpirrolidona y Gluconato de Calcio, con buenos resultados, ya que su poder osteoconductor es adecuado y produce neoformado óseo en las cavidades tratadas, (4,5), no requiriendo de la toma de injerto del mismo paciente (autólogo), el cual habitualmente es de cresta ilíaca, evitando así la doble cirugía, disminuyendo el tiempo de la anestesia, el tiempo quirúrgico, el sangrado y el dolor en el sitio donador. En el caso del injerto de donador (homólogo), generalmente de familiar, fresco de otro paciente o de banco de hueso, se evita la cirugía del donador, con abatimiento importante del riesgo de enfermedades transmitidas como la Hepatitis B y el SIDA (6).

El Coral ha sido tratado para poderse utilizar, por su similitud arquitectónica con el hueso, como sustituto del injerto óseo (7,8,9), siendo empleado en cirugía de columna vertebral (10), fracturas de mesetas tibiales (11), defectos metafisiarios de hueso (12), revisiones protésicas (13), artrodesis en pie (14), etc, con buenos resultados.

Al coral se le conoce como Hidroxiapatita Porosa o Coralina, y ha sido desarrollada para su uso médico por Interpore Orthopaedics Inc. (Interpore International Company), en dos formas: el *ProOsteon 500* y el *InterPore 200*, en presentaciones de bloques o granulado (15).

Su eficacia en lesiones quísticas del esqueleto en niños aún no ha sido valorada en una forma sistematizada, por lo que nuestro estudio será el primero, en determinar su uso como sustituto de injerto óseo, en el manejo de estas patologías.

## **OBJETIVO GENERAL**

1.- Analizar el valor del uso de la Hidroxiapatita porosa (Coralina) como sustituto óseo en las lesiones quísticas del esqueleto en niños.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

1.- Probar la utilidad de la Coralina (Hidroxiapatita porosa) como sustituto de injerto óseo en el tratamiento de las lesiones quísticas del esqueleto en niños, con el fin de tener una opción más para la corrección de algún defecto óseo de este tipo, de manera inocua.

2.- Dar a conocer los padecimientos más frecuentes, así como la edad, sexo, y hueso afectado, para que el cirujano este conciente del diagnóstico y lo tenga siempre presente al momento de tener a un niño con una lesión de tipo quístico.

3.- Analizar los resultados obtenidos y el tiempo de integración de la Coralina al esqueleto.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿En pacientes pediátricos con lesiones quísticas del esqueleto tratados con Coralina (Hidroxiapatita porosa) para el relleno de las cavidades, presentan una óptima evolución de su padecimiento, que demuestre ser una buena alternativa para su uso como un biomaterial osteoconductor ?

## **HIPOTESIS.**

En pacientes pediátricos con lesiones quísticas del esqueleto tratados con Coralina (Hidroxiapatita porosa) para relleno de las cavidades, presentan una óptima evolución de su padecimiento, mostrando que se trata de una buena alternativa como biomaterial osteoconductor.

## **TIPO DE ESTUDIO:**

Prospectivo

Longitudinal

Observacional.

## **ESPECIFICACION DE LAS VARIABLES.**

Variables Independientes:

- a) Uso de Coralina (Hidroxiapatita porosa)

Variables Dependientes:

- a) Evolución de las lesiones

Sujetos de estudio:

- a) Pacientes pediátricos con lesiones quísticas de esqueleto, operados.

## **DEFINICION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.**

*a) Sujetos de estudio.*

Son los pacientes pediátricos (de 1 mes a 15 años de edad), que presentan lesiones quísticas del esqueleto, considerando las siguientes patologías:

Quiste óseo unicameral o simple.

Quiste óseo aneurismático.

Displasia fibrosa quística (defecto fibroso del hueso)

Fibroma óseo no osificante

En los que se valorará: edad, sexo, segmento afectado (hueso), lado, y diagnóstico histopatológico.

***b) Variable independiente.***

Uso de Coralina (Hidroxiapatita porosa), *InterPore 200* o *ProOsteon 500*, lo cual funciona como osteoconductor causando la neoformación ósea que hace que la cavidad sane.

***c) Variable dependiente.***

**Evolución de la lesión después del manejo quirúrgico, considerando:**

**Antecedentes:** tamaño de la lesión, tratamientos previos, fracturas patológicas, recidivas de la lesión.

**Evolución:** infección, rechazo, fracturas, recidivas.

**Tiempo de integración:** estudios radiográficos simples, preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios, cantidad de coralina utilizada.

## **MATERIAL Y METODOS**

El presente estudio se realiza en el Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez, antes Magdalena de las Salinas, iniciándose en Junio de 1995, cuando se realizó el primer procedimiento quirúrgico y se utilizó la Coralina, hasta Agosto del 2001, con el último paciente. Se tomaron en cuenta todos los pacientes en este período que fueron sometidos a procedimiento quirúrgico por presentar alguna lesión de tipo quístico, en los cuales se realiza curetaje y aplicación de Coralina para el relleno de la cavidad.

Se incluyeron en el presente estudio a los pacientes con diagnósticos y edades ya definidas, operados en el período 1995 a 2001, en los cuales se utiliza la Coralina como sustituto óseo , y que se encontraron con expediente integrado y en consulta continua.

Se excluyeron aquellos pacientes que abandonaron el seguimiento en consulta, o los que no se encontró expediente bien integrado.

El procedimiento quirúrgico se llevó a cabo por parte de los médicos de base del servicio de Ortopedia Pediátrica del hospital, con técnica similar en todos ellos, y utilización de Coralina (Hidroxiapatita porosa) en forma granulada para el relleno de la cavidad resultante.

Se realiza una base de datos en los primeros meses del 2002, y se da inicio al análisis de resultados, terminando el estudio en septiembre del 2002.

## **RESULTADOS**

Se obtuvieron un total de 33 pacientes con lesiones químicas del esqueleto, operados en el período de Junio de 1995 a Agosto del 2001.

Se excluyeron 19 pacientes del estudio por abandono del seguimiento en consulta o por alta de la unidad con pérdida del expediente clínico, quedando un total de 14 pacientes ya operados.

De esta muestra, la gran mayoría de pacientes fueron varones, correspondiendo 12 (85.7%) al sexo masculino y solamente 2 (14%) al femenino.

En cuanto a las características de la edad en el presente estudio, encontramos lo siguiente: el rango de edad de los pacientes estudiados fue de 4 años-9 meses hasta 12 años-11 meses. La media fue de 9 años, el promedio de edad fue de 8 años-8 meses, y la edad que se presentó con más frecuencia fue de 12 años-10 meses.

En la gran mayoría de los pacientes, se afectaron huesos largos de las extremidades, encontrándose los siguientes segmentos óseos y sus porcentajes de afección: húmero en 7 (50%), fémur en 4 (28.5%), radio en 1 (7.1%), calcáneo en 1 (7.1%), y acetábulo en 1 (7.1%).

El lado derecho se encontró con afección en 9 pacientes (64.2%), mientras el izquierdo en 5 (35.7%).



Los padecimientos que se encontraron en estos 14 pacientes fueron solamente cuatro, de los cuales se reportan los siguientes porcentajes: quiste óseo unicameral en 5 (57%), quiste óseo aneurismático en 4 (28.5%), displasia fibrosa quística en 3 (21.4%), y fibroma óseo no osificante en 2 (14.2%).

Se encontró que 4 pacientes habían recibido tratamiento quirúrgico previo, 3 con curetaje y aplicación de BOP, y uno con curetaje y aplicación de BOP + injerto óseo autólogo. Curiosamente, cada uno tenía uno de los cuatro diagnósticos que mencionamos anteriormente.

El tamaño de las lesiones en las radiografías previas a la cirugía tuvieron una medida de 2.2 x 1.7 cm la menor, y de 4.2 x 8 cm la mayor.

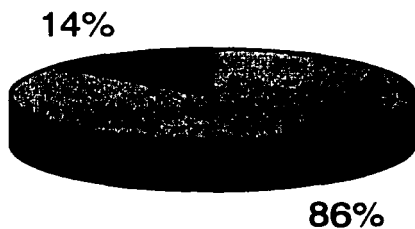
La cantidad de coralina utilizada fue de 15 gr en 13 pacientes, y 30 gr en solo uno de ellos.

Se les dio seguimiento clínico y radiológico a los pacientes en consulta externa, teniendo un período mínimo de control de 6 meses, y un máximo de 4 años.

Se encontró integración completa de la coralina en 10 pacientes (71.4%), observándose una imagen radioopaca homogénea con bordes bien definidos, y una integración parcial en 4 (28.5%), observándose una imagen radioopaca alternada con zonas radiolúcidas pequeñas entre los gránulos de Coralina, de bordes lobulados o mal definidos.

No se encontró ningún rechazo al material, y ninguna infección. Se reporta en un paciente un acortamiento de la extremidad afectada, en este caso por displasia fibrosa en fémur, ya que afectó la fisis de crecimiento.

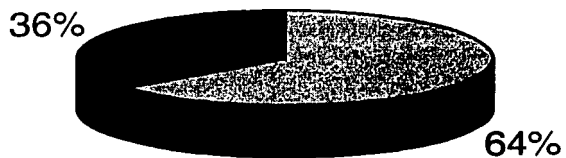
# SEXO



■ MASCULINO  
■ FEMENINO

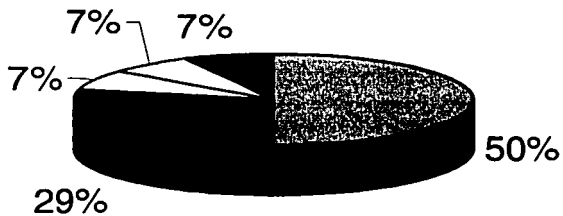
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# LADO



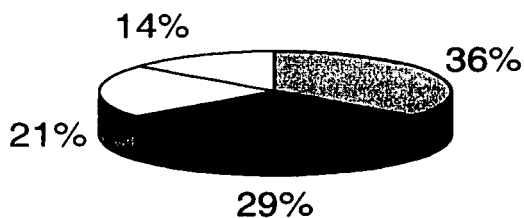
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# HUESO AFECTADO



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# LESION



- QUISTE UNICAMERAL
- QUISTE ANEURISMATIC O
- DISPLASIA FIBROSA
- FIBROMA NO OSIFICANTE

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## DISCUSION

El presente estudio se decide llevar a cabo a partir de la inquietud de los autores en tratar de dar una opción más al tratamiento de las lesiones de tipo quístico en el esqueleto de niños. Esto nace con el advenimiento de nuevos biomateriales compatibles con el esqueleto humano. Por otro lado, con la experiencia y práctica quirúrgica diaria, nos hemos dado cuenta que la corrección y relleno de cavidades resultante del curetaje de lesiones óseas quísticas no siempre es fácil, independientemente de las habilidades quirúrgicas individuales, muchas veces la lesión es lo suficientemente grande o compleja para ser rellenada, y al tratarse de pacientes pediátricos, es frecuente que la toma y aplicación de injerto óseo no nos sea suficiente en cantidad y a veces en calidad.

Además, si se trata de injerto autólogo, esto conlleva a un segundo evento quirúrgico, muy probablemente en otro segmento óseo, lo que trae consigo riesgos quizá innecesarios y complicaciones posibles como cualquier otra cirugía.

Si se trata de injerto óseo homólogo, ya sea de familiar o de banco de hueso, puede traer consigo complicaciones de tipo inmune o infeccioso, y tratándose

de un niño, podemos condenarlo a una enfermedad transmisible como hepatitis o SIDA a muy tempranas edades.

El uso de materiales biocompatibles en el cuerpo humano ha tenido un buen auge en los últimos años. En el caso de la Hidroxiapatita porosa, la Coralina, se ha mostrado su similitud estructural con el nuestro hueso, por lo que se desarrolló comercialmente para ser utilizado como sustituto de injerto.

En trabajos anteriores, se ha establecido que la arquitectura de la Coralina es ideal para ser utilizada como sustituto óseo. El hueso humano en una vista de microscopio electrónico, muestra unas microporosidades con un diámetro de 230 a 520 micras, mientras la Coralina muestra diámetro de 200 a 450 micras. Como nos podemos dar cuenta, esta estructura en forma de panal nos dará un buen esqueleto para la neoformación de los elementos celulares necesarios para el relleno de cavidades óseas.

Como ya lo mencionamos, en el caso de los niños habría que tener un cuidado muy especial en el uso de injertos óseos, y al no existir gran información en la literatura, decidimos hacer el estudio.

Al tener un biomaterial disponible, tenemos la ventaja de tener sustituto óseo de calidad similar al hueso, con la cantidad y forma que sea necesario, ya que puede ser granulado o en bloques. Mostramos en este estudio además, que no



se presentaron rechazos al mismo ni infecciones, por lo que podemos confirmar su biocompatibilidad y que se trata de un material perfectamente libre de patógenos. En estudios previos, se menciona una gran compatibilidad de la Hidroxiapatita porosa, corroborado tanto clínica como radiológicamente, con buena integración al hueso afectado (16, 17). Se reportan en la literatura reactivaciones o recurrencias de las lesiones, sobre todo con tratamiento inicial con curetaje y aplicación de injerto óseo autólogo (18). Se podría considerar también en estas circunstancias, un segundo evento quirúrgico con Coralina como sustituto óseo.

A la par de mostrar que la Coralina es una buena alternativa de tratamiento en sustitución de injerto óseo, establecimos las características de los pacientes así como diagnósticos más frecuentes de estas lesiones en nuestro centro de trabajo. Con los resultados nos podemos dar cuenta que es más afectado el sexo masculino, la edad en que más se presenta es la escolar, y en su gran mayoría, son hallazgos radiológicos accidentales al acudir al médico por otra lesión o dolor, o cuando en la lesión previa se produce alguna ruptura o fractura.

Se corrobora con la literatura, la afección principal de este tipo de lesiones en los huesos largos de las extremidades, principalmente húmero y fémur, sin

olvidamos de lesiones menos frecuentes y de las cuales debemos de sospechar ante sintomatología, como en el calcáneo (19).

Pensamos que estos datos son de suma importancia para el cirujano ortopeda el tenerlos en cuenta, ya que se correlacionan con la vida diaria de un paciente pediátrico: gran actividad física, sobre todo en varones, lesiones frecuentes en huesos largos, principalmente los de carga y acarreo.

Al tratarse de pacientes pequeños, el cirujano deberá tener en mente el tratamiento a seguir con estas lesiones. Como ya lo hemos mencionado, el de elección es el curetaje y relleno de la cavidad con injerto óseo de preferencia autólogo. Damos una buena opción más, un material que evitará una agresión quirúrgica extra al paciente, con todas las ventajas de la prevención de enfermedades transmisibles, y además el uso de la cantidad necesaria para cada paciente, sin importar el tamaño de la lesión.

Creemos que es de suma importancia que se sigan haciendo estudios tanto retrospectivos como prospectivos en cuestión de sustitutos óseos, o de otras alternativas de tratamiento de lesiones quísticas óseas, como aplicación local de agentes fibrosantes (20), ya que en la actualidad el cirujano ortopeda debe de tener conocimiento de las mismas para poder individualizar bien el tratamiento de cada paciente y esperar una evolución favorable y con las menores recurrencias o complicaciones posibles.

## CONCLUSIONES

1.- A través del análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio, probamos que la Coralina es un material biocompatible con el esqueleto humano, y que es de gran utilidad como sustituto de injerto óseo para el relleno de lesiones quísticas en los niños.

2.- Establecemos que en nuestro centro de trabajo, las lesiones quísticas óseas se encontraron más frecuentemente en varones, en edad escolar, con afección principal en huesos largos de las extremidades, siendo el húmero el más frecuente, y la lesión que más se encontró fue el quiste óseo unicameral.

3.- Se observó radiológicamente en la mayoría de pacientes, una buena integración de la Coralina con el hueso afectado, sin encontrar datos de infección ni rechazo al mismo.

4.- Concluimos pues, que la Coralina es de gran valor como sustituto de injerto óseo en lesiones quísticas del esqueleto en niños, por su similitud arquitectónica y compatibilidad con el hueso humano, disponibilidad de cantidad necesaria, e inocuidad en su aplicación.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 01.- Tachdjian MO. Pediatric Orthopedics. W.B.Saunders. Philadelphia, London, Toronto. 1972:509-39
- 02.- Nakamura T, Yamamuro T, Higashi S, Kokubo T, Itoo S. A new glass-ceramic for bone replacement: evaluation of its bonding to bone tissue. J Biomed Mater Res. 19; 685-98
- 03.- Yamamuro T, Shikata J, Okumura H, Nakamura Y, Yoshii S, Ono K, Kitsugi T. Clinical application of bioactive ceramics. Treatise on Bioceramics. H.Oonishi, Ed.Tokio 1988:476-72
- 04.- Skondia K, Davydov AB, Belykh SI, Heusghem C. Chemical and physicommechanical aspects of Biocompatible Orthopaedic Polymer (BOP) in bone surgery. J Int Med Res. 1989; 15:293-302
- 05.- Guinchard SE. Bernal LR. Tratamiento de las lesiones quísticas del esqueleto con BOP, en niños. Resultados a 5 años. XIII Congreso Nacional de Ortopedia y Traumatología, México, D.F., 30 abril-3 de mayo de 1996.
06. Guinchard SE. Bernal LR. Tratamiento de las lesiones quísticas del esqueleto en niños con B.O.P. Revisión a 5 años. Rev Mex de Ortop
- 07.- Younger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor sites. J Orthop Trauma 3(3):192-95
- 08.- Holmes R, Mooney V, Bucholz R. A coralline hydroxiapatite bone graft substitute. Clin Orthop Relat Res.1984; 188:252-262
- 09.- Martin RB, Chapman MW, Sharkey NA, Zissios SI, Bay B, Shors EC. Bone ingrowth and mechanical properties of coralline hydroxiapatite, 1 year after implantation. Biomaterials, 14(5):341-48

- 10.- Jones S, Walters D. Lumbar laminectomy with posterolateral arthrodesis without graft or internal instrumentation. International Intradisc Society. San Diego, Cal. March 15, 1995
- 11.- Bucholz RW, Carlon A, Holmes R. Interporous hydroxiapatite as a bone graft substitute in tibial plateau fractures. Clin Orthop Relat Res. 1989; 240:53-62
- 12.- Holmes RE, Bucholz RW, Mooney V. Porous hydroxiapatite as a bone graft substitute in metaphyseal defects. J Bone Joint Surg. 1986. 68(A):904-11
- 13.- Lewonowski K, Dorr LD. Revision of cementless total knee arthroplasty with massive osteolytic lesions. J Arthroplas. 1994- 9(6):661-63
- 14.- Elisionger EC, Leal L. Coralline hydroxyapatite bone graft substitutes. J Foot and Ankle Surg. 1996; 35(5):396-99
- 15.- Debes J. Data from three separated studies. Mechanical properties: tri-cortical iliac graft, ProOsteon 500 InterPore 200. 1994.
- 16.- Osamu I, Kunio I, Hiroyuki S, Yoshisada S. Packing with high-porosity Hidroxiapatite cubes alone for the treatment of simple bone cyst. Clin Orthop Relat Res. 1993; 283:287-292
- 17.- Mylle J, Burssens A, Fabry G. Simple bone cysts. Arch Orthop Trauma Surg. 1992; 111:287-300
- 18.- Freiberg AA, Loder RT, Heidelberger KP, Hensing RN. J Ped Ortho. 1994; 14:86-91
- 19.- Moreau G, Letts M. Unicameral bone cyst of the calcaneus in children. 1994; 14:101-104
- 20.- Adamsbaum C, Kalifa G, Seringe R, Dubousset J. Direct Ethibloc injection in benign bone cysts: preliminary report on four patients. Skeletal Radiol 1993; 22:317-320