

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

HOSPITAL DE PEDIATRÍA

DR SILVESTRE FRENK FREUND

21 DE JULIO DEL 2015

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRIA

“ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS ESTRATEGIAS EN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON QUISTE ÓSEO UNICAMERAL”

TESISTA:

DRA. MELISSA DE JESÚS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

MÉDICO RESIDENTE DE 4TO AÑO DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA CON SEDE EN

EL HP CMN SXXI

EQUIPO TUTORIAL:

DR. MARIO EDGAR TENA SANABRIA

TRAUMATÓLOGO Y ORTOPEDISTA PEDIÁTRICO HP CMN SXXI IMSS

DR. JOSE CARLOS CASTAÑEDA RESENDIZ

TRAUMATÓLOGO Y ORTOPEDISTA PEDIÁTRICO HP CMN SXXI IMSS

ASESOR METODOLÓGICO

DR. HECTOR JAIME GÓNZALEZ CABELLO

JEFE DE SERVICIO DE NEONATOLOGÍA Y MEDICO PEDIATRA NEONATÓLOGO

ADSCRITO HP CMN SXXI IMSS



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.



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3603
HOSPITAL DE PEDIATRIA, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, D.F. SUR

FECHA **28/04/2015**

DR. MARIO EDGAR TENA SANABRIA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

ESTUDIO COMPARATIVO SOBRE LA EFICACIA DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON QUISTE ÓSEO UNICAMERAL

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2015-3603-24

ATENTAMENTE

DR.(A). HERMILO DE LA CRUZ YÁÑEZ

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3603

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

INDICE

1. RESUMEN	5
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 INTRODUCCION	6
2.2 HISTORIA	6
2.3 EPIDEMIOLOGÍA	6
2.4 ETIOLOGIA	7
2.5 PATOLOGÍA	7
2.6 LOCALIZACIÓN	8
2.7 CUADRO CLÍNICO	8
2.8 DIAGNÓSTICO	8
2.9 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	8
2.10 TRATAMIENTO	10
2.11 RESPUESTA AL TRATAMIENTO	14
2.12 PRONÓSTICO	16
3. JUSTIFICACIÓN	18
4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
5. OBJETIVOS	18
5.1 OBJEIVOS GENERALES	18
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
6. UNIVERSO DE ESTUDIO	19
7. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	19
8. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	19
9. CRITERIOS DE ELIMINACION	19
10. VARIABLES	20
11. MATERIAL Y MÉTODOS	21

12. TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO	21
13. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	21
14. ASPECTOS ÉTICOS	22
15. RECURSOS	23
16. TIPO Y TAMAÑO DE MUESTRA	23
17. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
18. RESULTADOS	24
19. DISCUSIÓN	28
20. CONCLUSIONES	31
21. ANEXO I	32
22. ANEXO 2	33
23. BIBLIOGRAFÍA	34

1. RESUMEN

Introducción: El quiste óseo unicameral (QOU), es cavidad única, rellena de un líquido claro y sanguinolento, revestido por una membrana de grosor variable, constituido por tejido vascular laxo. Afecta las regiones metafisiarias adyacentes a la fisis de los huesos largos. Las radiografías simples siguen siendo el estándar de oro en el diagnóstico. La criocirugía con colocación de aloinjertos y el legrado óseo con colocación de aloinjertos muestran una tasa de recidiva del 12 y 10% respectivamente.

Objetivos: Investigar cual de las dos estrategias comparadas muestra mejor tasa de éxito, la del tratamiento con legrado óseo en el QOU o la del tratamiento con criocirugía además de la colocación de aloinjertos para ambas técnicas y calcular la tasa de recidiva, así como la funcionalidad posterior al procedimiento quirúrgico.

Metodología: Mediante pruebas no paramétricas se determinó la frecuencia de las lesiones, tasa de recidiva y mediante X^2 se determinó la tasa de éxito para ambos procedimientos quirúrgicos y se evaluó la funcionalidad posterior a la cirugía.

Resultados: Se incluyeron 30 pacientes, de los cuales 15 recibieron legrado con colocación de aloinjertos y otros 15 pacientes criocirugía con colocación de aloinjertos, se realiza la contrastación con las dos modalidades de tratamiento, en la que se observa que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a evolución en la frecuencia de recidivas, funcionalidad y la respuesta al tratamiento.

Resultados: El presente estudio no mostró diferencia estadísticamente significancia entre los dos métodos de tratamiento estudiados, aunque pudiera tratarse de un error tipo 2. El porcentaje de recidivas fue muy semejante con ambos métodos, con una cifra de 40% global. La evaluación de la funcionalidad posoperatoria con la escala de Mankin fue de buena a excelente en un 75.2% en los tipos de cirugía evaluados

2. MARCO TEÓRICO

ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS ESTRATEGIAS EN EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON QUISTE ÓSEO UNICAMERAL

2.1 INTRODUCCIÓN

El quiste óseo unicameral (QOU) también llamado solitario, simple, monocavitario o juvenil, es definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una cavidad única, rellena de un líquido claro y sanguinolento, revestido por una membrana de grosor variable, constituido por tejido vascular laxo, observándose por histopatología proliferación de fibroblastos, células gigantes osteoclasticas diseminadas y en ocasiones restos de hemorragias antiguas y recientes con depósito de colesteroína.^{1,2}

Los quistes óseos no son verdaderos, ya que carecen de revestimiento epitelial. El revestimiento de la cavidad está formado por el propio tejido conjuntivo de la pared el cual se encuentra cubierto por células planas, por lo que se denominan lesiones pseudo tumorales o pseudo quistes.¹

2.2 HISTORIA

Esta entidad fue descrita por primera vez por Virchow en 1876³ como lesiones con estructuras quísticas causadas por anomalías en la circulación. Jaffe y Lichtenstein en 1942 proporcionan un análisis detallado de los quistes unicamerales de hueso. Cohen⁴ en 1977 propone que la causa del quiste era el bloqueo de la circulación y el drenaje del líquido intersticial en el hueso en crecimiento más rápido, siendo la posible causa del quiste unicameral la obstrucción venosa por alguna anomalía del desarrollo.

2.3 EPIDEMIOLOGÍA

Se presentan exclusivamente en niños y adolescentes (en un 85% de los casos), con un pico reportado entre las edades de 3 y 14 años, la edad media de diagnóstico es a los 9 años. Estas lesiones representan aproximadamente el 3% de todos los tumores óseos,

seguido de fibromas óseos y defectos óseos corticales. Son más frecuentes en el sexo masculino en una proporción de 2:1. ⁵

2.4 ETIOLOGIA

Actualmente desconocida. Se han propuesto diferentes teorías como: bloqueo en el sistema del drenaje venoso ^{6,7}, lesión postraumática ⁸, disminución de la presión intravenosa ^{7,9}. Se ha comprobado que la presión intraquística es mayor que la presión de la medula ósea contralateral; a favor de esta teoría se realiza la perforación percutánea y al efectuarse en forma repetida demuestra ser un método eficaz para disminuir la presión intraquística. Chigira¹⁰ y un grupo de investigadores japoneses estudiaron la presión interna de 7 pacientes con QOU y se demostró ser más alto (rango 2-7 mmHg) en comparación con las presiones de la médula ósea normales contralaterales. Mirra¹¹ refiere que la presentación del quiste actúa como un quiste sinovial intraóseo asociándolo con destrucción ósea. Cohen¹² en 1960 propone que el factor etiológico principal es la obstrucción del drenaje del líquido intersticial en un área de rápido crecimiento y remodelación del hueso esponjoso.

Los altos niveles de radicales libres de oxígeno citotóxico, también se han encontrado en el fluido de los QOU, tales radicales libres podrían generarse durante el estado tras el bloqueo isquémico de drenaje de líquido intersticial produciendo el QOU. Los investigadores japoneses sugieren que tales eliminadores de oxígeno pueden contribuir a la destrucción ósea asociada con QOU.¹²

2.5 PATOLOGIA

El contenido del quiste esta típicamente compuesto de fluido seroso o sanguinolento.

Bajo microscopía de luz el revestimiento del quiste contiene células con núcleos pequeños y abundantes eosinófilos, en el citoplasma asemejan células sinoviales. El resto del revestimiento consta de un contenido acelular, áreas mal calcificadas de estroma que parecen consistir en fibras de colágeno dispuestas en forma lineal y lotes circulares²

con presencia de células gigantes y la composición bioquímica del fluido dentro de los quistes contienen altos niveles de prostaglandinas⁵ así como la presencia de los osteoclastos.¹³

Se evidencia que si todo el revestimiento del tejido conjuntivo del quiste no es resecaado, el líquido tiende acumularse y el quiste volverá a producirse.²

2.6 LOCALIZACIÓN

Afecta las regiones metafisiarias adyacentes a la fisis de los huesos largos¹⁴. El 50% de los casos ocurren en: húmero proximal, fémur proximal y distal y tibia proximal aunque puede presentarse en cualquier hueso. Otros sitios donde se presenta son: calcáneo, y pelvis.²

En un estudio realizado en Estados Unidos en 1999, el húmero proximal y la porción proximal fémur fueron los sitios más afectados (90%).⁵

2.7 CUADRO CLINICO

Se presenta únicamente con aumento de volumen en el sitio afectado de la extremidad. El paciente puede o no tener ninguna manifestación clínica. Ocasionalmente, se describe como un hallazgo en una radiografía convencional, al presentar el paciente un traumatismo. Sin embargo, en el contexto de fractura en terreno previamente lesionado, los pacientes presentan dolor y tumefacción además del aumento de volumen e incapacidad para los arcos de movilidad secundaria a un pequeño trauma directo o indirecto.⁵

2.8 DIAGNÓSTICO

Radiología

Las radiografías simples siguen siendo el estándar de oro en el diagnóstico.²

Aparece como una lesión lítica, expansible dentro de la cavidad medular de un hueso largo, mayor que la metafisis subfisal, con márgenes delgados y bien definidos dentro de la metafisis del hueso largo. La corteza se adelgaza pero típicamente no se observa

comprometida. ^{2, 5,4} Si hay una fractura en terreno previamente lesionado, se puede observar el signo del "fragmento caído" o "Signo de Raynolds", lesión de la cortical ósea con fragmento dentro de la cavidad ósea es el signo patognomónico de esta patología.

2,15

Tomografía

Debido a la preocupación con respecto a la exposición de radiación en los niños, la tomografía computada es típicamente reservado para las lesiones en áreas que no son fácilmente visibles en la radiografía simple y cuando hay preocupación por la integridad estructural de un área en específico. ⁵

Resonancia Magnética

Típicamente se demuestra la intensidad de señal baja en las secuencias potenciadas en T1 y alta intensidad de señal en T2, y no más de uno o dos tipos de fluidos y menos predispuestos a generar septos; en comparación con los quistes óseos aneurismáticos, que demuestran baja señal en T1 y alta señal en imágenes ponderadas en T2, tener múltiples niveles y son más propensos a generar septos.^{2,5}

2.9 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Los diagnósticos diferenciales primarios para QOU incluyen quiste óseo aneurismático (QOA), displasia fibrosa, encondromas, y los ganglios intraóseos. ⁶

Un QOA es una lesión lítica con expansión excéntrica y un aumento en el diámetro transversal en la epifisis ósea, caracterizada por varias trabeculaciones en forma de pompa de jabón¹⁶.

Los encondromas son una lesión intramedular radiolúcida las cuales pueden estar asociadas con adelgazamiento y expansión de la corteza; sin embargo, son más comunes en huesos tubulares, así como en manos y pies. Típicamente, son pequeñas lesiones radiolúcidas que se descubren a menudo en la metafisis y región subcondral, con lesiones en forma sésil y pediculados ¹⁶

2.10 TRATAMIENTO

Tratamiento Conservador

Se recomienda un tratamiento no quirúrgico cuando se descubren QOU incidentalmente en pacientes asintomáticos y no hay una disminución sustancial en la fuerza del hueso afectado que justifique una intervención invasiva. En los pacientes con una fractura en terreno previamente lesionado de la extremidad superior asociado con un QOU, se inicia tratamiento con inmovilización de 4 a 6 semanas. La curación espontánea se produce en el 10% de los pacientes con un QOU como consecuencia de una descompresión traumática del quiste causado por una fractura.⁵

Inyección De Esteroides

El tratamiento consiste en la inserción de dos agujas espinales, una región proximal y otra en región distal, con aspiración del contenido del quiste antes de la irrigación con solución salina. Las dosis de esteroides se basan en el peso del paciente y la cantidad de médula ósea determinada por el tamaño del quiste, medido en las radiografías, utilizando la fórmula ($\pi / 6 \times \text{longitud} \times \text{anchura} \times \text{altura}$). Se utilizan entre 60 mg y 250 mg de metilprednisolona y 12 ml a 50 ml de solución salina, realizando múltiples inyecciones de 10 a 12 ¹⁷

En 1979, Scaglietti et al¹⁸ encontraron un resultado favorable en 90% de 72 QOU tratados con metilprednisolona. Capanna et al¹⁹ tuvieron un resultado favorable del 80% en 90 pacientes con la inyección de esteroides, y se menciona que otros investigadores habían obtenido tan alto porcentaje como un 96%; resultado favorable con esta sencilla inyección intralesional. Sin embargo, Hashemi-Nejad y Cole²⁰ llegaron a la conclusión de que la respuesta de curación de corticoesteroides intralesionales es impredecible y generalmente incompleta incluso después de múltiples inyecciones. Esto es especialmente cierto en huesos cortos, que pueden necesitar un curetaje más agresivo o resección subtotal y del injerto.

Legrado Óseo más Injerto Autólogo

Los aloinjertos óseos estructurales son trasplantes de hueso cortical de un individuo (donante cadáver) a otro individuo (receptor) de la misma especie.

Todas las presentaciones de los aloinjertos óseos congelados y desmineralizados mantienen la capacidad de osteogénesis, reabsorción osteoclástica, osteoconducción y osteoinducción.⁷

La literatura afirma que en líneas generales el 70-80% de los pacientes evoluciona satisfactoriamente y las complicaciones más frecuentes son la infección, fractura, pseudoartrosis.¹¹

La intervención quirúrgica está indicada en el tratamiento del quiste óseo. A través de una pequeña ventana cortical se realiza un raspado de toda la pared para extraer la membrana, tras lo cual se rellena el quiste con injerto óseo, preferentemente autólogo para lograr así su relleno. Con las técnicas quirúrgicas existe la posibilidad de recidivas, que según los autores variarán desde un 33 a un 88 por 100 de los casos.⁴

El legrado sin injerto óseo tienen resultados poco fiables, con tasas de recurrencia de 30 a 50%, sin embargo el legrado óseo junto con aloinjerto se ha informado que tiene un 78% de tasa de curación completa. Sin embargo, hay un riesgo de que el legrado de quistes activos puede dañar la placa del crecimiento y causar acortamiento de las extremidades.^{18,21}

Criocirugía Y Colocación De Aloinjertos

La criocirugía es el uso terapéutico de frío para inducir necrosis de los tejidos con la intención de ablación. El primer informe del uso de congelación local como tratamiento es atribuido al Dr. James Arnott, quien describió en 1850 la aplicación directa de una mezcla de hielo y sal a diversas lesiones de la piel, notando un efecto hemostático y anestésico.²²

La criocirugía se realiza con nitrógeno líquido (NL), químico que normalmente se encuentra en forma de gas. Para convertirlo en líquido, el gas nitrógeno tiene que liberar grandes cantidades de calor y enfriarse, aproximadamente -200° Celsius.²³ El primer uso de la criocirugía en conjunción con cirugía ortopédica se atribuye a Marcove y Miller²², quien describió una técnica de "sistema abierto" que conlleva verter el nitrógeno líquido directamente en la cavidad de un tumor.

La crioterapia o criocirugía es realizada mediante un aparato (Kryospray II; Brymill Corporation, Hartford, CT, EE.UU.) para producir una pulverización de nitrógeno líquido por el cual la cavidad ósea se congela y descongela a continuación, utilizando una solución salina caliente.²⁴

La formación de cristales de hielo intracelulares y en la membrana son considerados los principales mecanismos del NL induciendo necrosis celular. Otros mecanismos de citotoxicidad incluyen cambios electrolíticos, la desnaturalización de las proteínas celulares, y apoptosis microvascular. La evaluación histológica de la corteza, inmediatamente después de la criocirugía, muestra cambios mínimos. La extensión de la lesión cortical no se observa hasta unas semanas después de la aplicación de NL; cuando el periostio previamente congelado ha desaparecido, y aparece el hueso desnudo blanco opaco. El efecto de aplicación NL puede verse en la médula ósea y se caracteriza por una extensa necrosis con inflamación mínima y posterior licuefacción con fibrosis progresiva. La criocirugía debe seguir los siguientes pasos para una tasa mayor de éxito con un menor riesgo de complicaciones: ²²

1. Exposición adecuada de la cavidad del tumor.
2. Curetaje meticuloso y perforación.
3. Movilización de los tejidos blandos y la protección antes de la introducción de NL a la cavidad tumoral.
4. Fijación de la cavidad después de la crioterapia.

5. Protección del hueso operado en todo el periodo de cicatrización.

Posteriormente los tejidos se riegan continuamente con solución salina caliente para disminuir la posibilidad de lesión térmica. En cada ciclo, el NL se deja en la cavidad hasta que se haya evaporado por completo. Cada ciclo dura 1-2 min y es proporcional al volumen vertido de NL. Después se deja descongelar espontáneamente durante un período de 3-5 minutos. Una vez que la temperatura de la cavidad eleva por encima de 0 ° C, el ciclo se considera completo.²²

Se realizan tres ciclos de congelación y descongelación y posteriormente el defecto óseo se llena de astillas de hueso alogénico liofilizado, que se obtienen y procesan de acuerdo con las directrices recomendadas por la Asociación Americana de Bancos de Tejidos.²⁴

Malawer et al.²⁷ demostraron en experimentos que el nitrógeno líquido es capaz de inducir necrosis ósea y trabecular con una extensión de 7-12 mm alrededor de la circunferencia de la cavidad de un quiste óseo. La temperatura mínima necesaria para presentar efectos citotóxicos es de -50 a -60°C y el enfriamiento rápido (>100°/min.) incrementa la muerte celular.²⁶

Schreuder, H. et al.²⁶ en su estudio realizado con seguimiento mediante exploración clínica y radiografías de rutina en intervalos de 1 a 2 meses hasta la cicatrización ósea, basándose en la clasificación de Neer, por un periodo de 12 meses, encontró una tasa de recurrencia local del 12%, que es inferior a la tasa de recurrencia media global de la serie publicada de 29% para el curetaje óseo y el injerto.

Marcove et al.²⁵ demostraron que tres ciclos de congelación-descongelación producen la muerte de las células tumorales hasta 2 cm de la cavidad marginal. Esta extensión de la destrucción ósea hace que la criocirugía sea tan eficaz como una resección amplia en el tratamiento de los tumores óseos benignos.

Las recidivas locales se reconocen dentro de los 12 meses posteriores a la cirugía. La criocirugía como tratamiento adyuvante después del legrado óseo disminuye la recurrencia local debido a la destrucción de las células tumorales residuales.²⁷ Se han reportado lesiones nerviosas, musculares, osteolisis y embolia gaseosa como complicaciones por el uso de nitrógeno líquido.^{20,26,28}

Se prefiere el aloinjerto liofilizado para la reconstrucción ósea por su eficacia y compatibilidad con el huésped, ya que tiene capacidad de osteoinducción y osteoconducción con lo que se logra una sustitución por invasión de la matriz ósea, donde forma hueso nuevo por vía de la osteogénesis con actividad de preosteoblastos, osteoblastos y revascularización, dando soporte a la estructura ósea.^{30, 32}

2.11 RESPUESTA AL TRATAMIENTO

Los resultados de todos los tratamientos se evalúan radiográficamente en un periodo de 12 meses mediante radiografías simples cada 2 meses, utilizando la siguiente terminología de clasificación, modificado por Neer et al.³¹

1. Respuesta completa: el espacio ocupado por el quiste se llena completamente con formación de hueso nuevo con la remodelación o consolidación del injerto óseo.
2. Respuesta parcial: pequeñas áreas (<1,0 cm) de radiolucencias que se ven dentro de los límites del quiste anterior, lo que demuestra de otra manera la formación ósea y la remodelación completa del injerto. Con continuo seguimiento radiográfico, sin aumento de tamaño de estas radiolucencias se reconoce a través del tiempo.
3. Recurrencia local: Radiolucencia radiográfica, sin consolidación ósea o formación de quiste en región distal de la misma lesión.
4. Sin respuesta: no evidencia radiográfica de la curación ósea después de la inyección.

ESCALA DE MANKIN

Escala utilizada para valorar la funcionalidad de los aloinjertos, la cual se clasifica de la siguiente manera de acuerdo a los resultados. ³⁹ (véase anexo 2).

- Excelentes: cuando no existe evidencia de enfermedad ni de dolor y hay una función normal y sin limitaciones.
- Bueno: cuando no hay evidencia de enfermedad, modesta a moderada limitación de la función, sin dolor y sin necesidad de soportes externos (tales como muletas o bastones) sin interferir con la ocupación escolar o estilo de vida normal, excepto para actividades deportivas.
- Regulares, cuando no hay evidencia de enfermedad, aunque requieran algún soporte externo para deambular o presentan dolor o limitación funcional que interfiere en su vida laboral escolar y de hogar.
- Malo, pacientes que precisan la retirada del aloinjerto o la amputación del miembro o fallecen como consecuencia directa de una recidiva local, siendo considerados como fracasos.

2.12 PRONÓSTICO

Aunque en la mayoría de QOU la resolución se da por el tiempo que el paciente alcanza la madurez ósea, la edad del paciente y la ubicación del quiste dentro de la fisis son predictores del éxito del tratamiento que pueden ayudar a los clínicos en el asesoramiento de pacientes y familiares sobre el curso clínico esperado. Para Jaffe y Lichtenstein³², los resultados del tratamiento dependen de la cercanía del quiste a la fisis, presentando mejores resultados mientras más alejados se encuentren de la misma. Alternativamente, una lesión localizada a 2 cm de la fisis puede ser un factor de riesgo para recurrencia, el cual puede estar relacionado con la modalidad de tratamiento utilizada en el lugar de la ubicación de la lesión.⁵ Chin-Yi Chuo, Yin-Chih Fu et al, refieren que la consolidación ósea se espera dentro de unos pocos meses. Los datos revelaron que los quistes sanan independientemente del tratamiento dentro de 2 a 9 meses (media, 6,3 meses) después de la consolidación de la fractura. Por lo tanto, el monitoreo radiológico debe ser a 12 meses.²⁷ Las tasas de recidiva varían entre de 20 a 45%, dependiendo del uso de la terapia adyuvante tal como injertos óseos, y legrado óseo el cual tiene un mayor riesgo de una nueva fractura³³. De acuerdo a la actividad física, los niños pueden participar en las actividades cotidianas, pero se deben evitar las caídas o el uso excesivo de su extremidades.²⁷

3. JUSTIFICACIÓN

Los quiste óseos unicamerales, son lesiones que a pesar de tener un comportamiento benigno, pueden llegar a presentar complicaciones y repercusiones en la funcionalidad de la extremidad si no se realiza el diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado e individualizado.

Por tal motivo, el objetivo de este estudio, es comparar de forma retrospectiva, los tratamientos quirúrgicos tanto legrado óseo más colocación de aloinjertos, como criocirugía más colocación de aloinjertos, en diferentes pacientes pediátricos con el diagnóstico de quiste óseo unicameral en el hospital de pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, con el fin de evaluar la eficacia de cada uno de los tratamientos, y poder evaluar el porcentaje de recidiva y las complicaciones que se puedan presentar. Con ésta investigación se espera identificar cual de las dos estrategias comparadas es la mejor alternativa en el manejo clínico y quirúrgico de este tipo de lesiones.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En pacientes pediátricos que acuden a valoración con diagnóstico de quiste óseo en un hospital de tercer nivel de atención en México:

¿Cuál es la mejor estrategia en el tratamiento quirúrgico, la que se hace con legrado óseo más colocación de aloinjertos en comparación con la de criocirugía más colocación de aloinjertos en el quiste óseo unicameral, en el Hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

1. Investigar cual de las dos estrategias comparadas muestra mejor tasa de éxito, la del tratamiento con legrado óseo en el QOU o la del tratamiento con criocirugía además de la colocación de aloinjertos para ambas técnicas.

5.2 Objetivos específicos:

1. Determinar cuál es el porcentaje de recidiva pseudotumoral que se presenta con el tratamiento en ambas estrategias.
2. Evaluar la funcionalidad post cirugía mediante la escala de Mankin.

6. UNIVERSO DE ESTUDIO:

Pacientes menores de 17 años de edad en quienes se haya establecido el diagnóstico de certeza de Quiste óseo Unicameral intervenidos quirúrgicamente bajo el tratamiento quirúrgico a base de legrado óseo, o el de criocirugía, ambos con colocación de aloinjertos en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS durante el periodo comprendido entre enero 2004 a diciembre 2013.

7. CRITERIOS DE INCLUSION

- a) Pacientes menores de 17 años de edad en quienes se les haya establecido el diagnóstico de certeza de Quiste óseo Unicameral intervenidos quirúrgicamente en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS durante el periodo comprendido entre enero 2004 a diciembre 2013 (ya que requiere un año de seguimiento).
- b) Ambos sexos
- c) Que cuenten con Expediente clínico completo que debe incluir:
 - Confirmación radiológica de quiste óseo unicameral que se encuentre registrado en el expediente clínico.
 - Que se haya hecho constancia en el expediente clínico de seguimiento clínico radiológico a 12 meses posteriores a la cirugía.

8. CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Que no se haya completado el seguimiento del participante.
- En quienes el diagnóstico de Quiste Óseo Unicameral no haya sido de certeza.

9. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes que se haya dado de alta antes de completar el año de seguimiento.

10. VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Escala	Unidad de medición
Edad de presentación	Tiempo que ha vivido una persona desde el nacimiento. Fuente RAE.	Edad en años cumplidos	Cuantitativa discreta	Ordinal	Años
Género	Condición orgánica, masculina o femenina. Fuente: RAE	Masculino o femenino	Cualitativa	Dicotómica	1= hombre 2= mujer
Localización	Espacio ocupado por un objeto Fuente: RAE	Lugar anatómico identificado mediante radiografía simple.	Cualitativa	Politémica	1:Cuerpos vertebrales 2:Cadera 3:Rodilla 4:Pie 5:Tarso y carpo 6:Hombro 7:Codo 8:Sacro iliaca 9:Huesos largos
Tamaño de la lesión	Conjunto de las dimensiones físicas de una cosa material, por las cuales tiene mayor o menor volumen Fuente: RAE	Dimensión física de volumen del quiste dentro de la metafisis del hueso	Cualitativa	Continua	Centímetros cúbicos
Escala de Neer	Escala de medición radiológica descrita por Neer y col. Para evaluar respuesta al tratamiento. Fuente: Hashemi-Nejad. Et.al. 1997	Escala radiológica para evaluar la respuesta al tratamiento	Cualitativa	Politémica	1: Respuesta completa 2: Respuesta parcial 3: Respuesta local 4: Sin respuesta
Escala de Mankin	Escala utilizada para evaluar la respuesta funcional al tratamiento.	Escala de puntuación para respuesta al tratamiento.	Cualitativa	Politémica	1: Excelente: (13-15 puntos) 2: Bueno (9-13 puntos) 3: Regular: (6-8 puntos) 4: Malo: (1-5 puntos)

11. MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de realización del estudio:

Hospital de Pediatría "Dr Silvestre Frenk Freund" del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, que es una unidad de tercer nivel de atención que atiende a pacientes provenientes de los Hospitales Generales de Zona del sur del Distrito Federal y de estados regionalizados del país principalmente Guerrero, Querétaro, Chiapas, Morelos, así como de otros estados de la República Mexicana donde solicitan atención por vía de una dispensa de trámite.

12. TIPO Y DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO

Comparativo, analítico, transversal, retrolectivo.

13. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

1. Se revisó la base de datos del registro de pacientes y se identificó a aquellos fueron intervenidos con tratamientos quirúrgicos a base de legrado óseo más colocación de aloinjertos, o con criocirugía más colocación de aloinjertos, realizados en el servicio de ortopedia entre el periodo comprendido del año 2004 al 2013.
2. Se procedió a buscar en Archivo Clínico del Hospital los expedientes clínicos de los sujetos que reunieron los criterios de inclusión.
3. Se captó la información necesaria que se solicita en la hoja de recolección de datos elaborada *ex profeso* tanto de registro de los pacientes como del expediente clínico correspondiente a cada paciente, Se realizó la recolección de la información requerida en la hoja de concentración de datos.
4. Dicha información se capturó en una base de datos electrónica en programa Microsoft Excel 2014 y posterior análisis mediante el programa SPSS 21.
5. Se procedió al análisis de los datos.

14. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio se realizó dentro de las normas establecidas en Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título primero, capítulo 2, artículo 17, donde se establece que el presente estudio es una investigación de SIN RIESGO, ya que empleó técnicas y métodos de investigación documental

Toda la información fue colectada y resguardada de forma confidencial, generando un código de folios para cada uno de los pacientes, este código sólo podrá ser descifrado por la tesista.

El presente protocolo de estudio se sometió a la evaluación del protocolo por el Comité Local de Investigación para su aprobación y posterior ejecución.

Las personas que participaron en el proyecto tienen la preparación académica, la sensibilidad, honestidad y respeto por el paciente, declaran que no tienen conflicto de intereses ya que no son parte ni reciben remuneración por empresas relacionadas con el tratamiento quirúrgico o sus insumos.

No requirió carta de consentimiento informado es un estudio sin riesgo, solo es revisión documental.

15. RECURSOS

Humanos.

Tesista (residente de pediatría médica), y el tutores de tesis adscritos al UMAE Hospital de Pediatría CMN SXXI.

Físicos.

Se contó con archivo clínico y expedientes de los pacientes que se atienden en el HPCMN SXXI

Se contó con equipo de cómputo, así como Hojas, lápices, plumas.

Financieros. No requirió financiamiento especial y los pocos gastos que se generen fueron aportados por partes iguales entre el grupo de investigadores.

16. TIPO Y TAMAÑO DE MUESTRA:

Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia, de casos consecutivos. No requirió cálculo de tamaño de muestra.

17. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Análisis Descriptivo: para las variables cualitativas se calcularon frecuencias simples y proporciones y para las cuantitativas medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo a la distribución.

Análisis Inferencial: pruebas no paramétricas: Xi cuadrada para variables cualitativas.

18. RESULTADOS

El presente estudio se llevó a cabo en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI, en un periodo de 9 años comprendido de Enero del 2004 a Diciembre del 2013, en un grupo de 37 pacientes, excluyendo a 7 (18%) de ellos por no cumplir con los criterios de inclusión para el estudio por lo que el grupo final lo constituyeron 30 niños.

En la tabla 1, se observa que de los 30 pacientes, 22 son del sexo masculino (71%) y 8 son del sexo femenino (25.8%). Con edades entre 3 y 16 años de edad con una mediana de 7 años.

Tabla 1. Datos generales de un grupo de niños con Quiste Óseo Unicameral (n=30)

VARIABLE	N	VALORES EXTREMOS
EDAD (Medida de años)	7 (16.7%)	3-16
SEXO		
Masculino	22	(71%)
Femenino	8	(25%)

En la tabla 2, se muestra que la localización de la lesión ósea más frecuente previo a la cirugía con legrado óseo más colocación de aloinjertos que fue en húmero (40%), seguido en fémur (26.6%), y en tibia (13.3%) comparado con la criocirugía más colocación de aloinjertos que fue en húmero (46.6%), seguido en fémur (20%), y en tibia (20%). En cuanto al sitio de localización se observó predominio en el lado izquierdo similar en ambos tratamientos aplicados en un 63.3% en promedio. También se muestra que el tamaño de la lesión encontrada, tomando en cuenta el diámetro mayor de la lesión de acuerdo a control radiológico, se encontró una mediana de 6 cm. De acuerdo al tipo de tratamiento quirúrgico aplicado en los pacientes estudiados, se realizó legrado óseo más colocación de aloinjertos en 15 pacientes (50%), y criocirugía más colocación de aloinjertos en 15 pacientes (50%). La recidiva de la lesión, se observó en 12 pacientes (40%), en

comparación con 18 pacientes (60%), reportando en legrado óseo un 46.6% comparado con criocirugía en un 33.3% de los pacientes.

Tabla 2. Datos perioperatorios de un grupo de niños con Quiste Óseo Unicameral (n=30)

LOCALIZACIÓN		
	LEGRADO ÓSEO	CRIOCIRUGÍA
HUMERO	6 (40%)	7 (46.6%)
FEMUR	4 (26.6%)	3 (20%)
CUBITO	1 (6.6%)	0
RADIO	1 (6.6%)	0
TIBIA	2 (13.3%)	3 (20%)
ISQUION	1 (6.6%)	2 (13.3%)
SITIO DE LOCALIZACIÓN		
	LEGRADO ÓSEO	CRIOCIRUGÍA
DERECHA	10 (66.6%)	9(60%)
IZQUIERDA	5 (33.3%)	6(40%)
TAMAÑO		
Medido en centímetros	6 (24.1%)	2-11
TIPO DE CIRUGÍA		
Legrado óseo	15 (50%)	N/A
Criocirugía	15 (50%)	N/A
RECIDIVA		
	LEGRADO ÓSEO	CRIOCIRUGÍA
SI	7 (46.6%)	5 (33.3%)
NO	8 (53.3%)	10 (66.6%)

La respuesta al tratamiento se detalla en la tabla 3, que fue evaluada mediante la escala de Neer y de acuerdo a ella se comparan en ambos tratamiento, encontrando posterior a aplicación de legrado óseo más colocación de aloinjertos una respuesta completa, en 7 pacientes con un porcentaje del 46.6%. Una respuesta parcial en 5 pacientes (33.3%). Y por último una respuesta local en 3 pacientes (20%). En los pacientes en los que se aplicó criocirugía más colocación de aloinjerto se encontró una respuesta completa en 9 pacientes (60%), parcial en 3 pacientes (20%) y local en 3 pacientes (20%). En los pacientes con una respuesta local o parcial, la cual se catalogó como una recidiva de la lesión se encontró en 12 pacientes con un porcentaje del 40%, y en 18 pacientes que

corresponde al 60%, se consideró como tratamiento exitoso, y no fue necesario ninguna otra intervención quirúrgica.

Tabla3: RESPUESTA AL TRATAMIENTO CON ESCALA DE NEER

RESPUESTA	LEGRADO OSEO	CRIOCIRUGÍA
Completa	7 (46.6%)	9 (60%)
Parcial	5 (33.3%)	3 (20%)
Local	3 (20%)	3 (20%)
Sin respuesta	0	0

En cuanto a la evolución posquirúrgica mostrada en la tabla 4, de los 12 pacientes que presentaron recaída, 4 de ellos se manejó únicamente en vigilancia sin requerir una segunda cirugía, en 2 de los pacientes (16.67%) se les realizó una segunda cirugía a base de legrado óseo más colocación de aloinjertos, y en 6 pacientes (50%) se aplicó criocirugía más colocación de aloinjertos.

Tabla 4: EVOLUCIÓN POSQUIRÚRGICA DE LOS PACIENTES CON RECIDIVA (N=12)

SEGUNDA CIRUGÍA	N	%
No requirió cirugía	4	33.33
Legrado óseo	2	16.67
Criocirugía	6	50

En cuanto al tiempo de evolución para presentar recidiva posterior a la cirugía en la tabla 5, se encontró una mediana de 2 meses para legrado óseo en comparación con 4 meses para criocirugía.

Tabla 5: TIEMPO DE EVOLUCIÓN PARA RECIDIVA POSTERIOR A PRIMERA CIRUGÍA

TRATAMIENTO	MEDIANA EN MESES	VALOR EXTREMO
Legrado óseo	2	2-5
Criocirugía	4	2-6

En la tabla 6 se muestra la evaluación de la funcionalidad posterior a la cirugía de acuerdo a la escala de Mankin. En los pacientes con tratamiento a base de legrado óseo se encontró un resultado excelente en 12 de los pacientes (80%), buena en 1 paciente

(6.6%) y regular en 2 pacientes (13.3%). Comparado con los que recibieron criocirugía más colocación de aloinjertos en donde se reporta una respuesta excelente en 11 pacientes (73.3%), buena en 2 pacientes (20%) y regular en 1 paciente (6.6%).

TABLA 6: EVALUACION DE LA FUNCIONALIDAD POSQUIRÚRGICA

FUNCIÓN	LEGRADO ÓSEO	CRIOCIRUGIA
Excelente	12 (80%)	11 (73.3%)
Buena	1 (6.6%)	3 (20%)
Regular	2 (13.3%)	1 (6.6%)
Malo	0	0

Finalmente en la tabla 7 se muestra la contrastación con las dos modalidades de tratamiento, en la que se observa que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a evolución en la frecuencia de recidivas, funcionalidad y la respuesta al tratamiento.

Tabla 7: COMPARACION DE EVOLUCIÓN POR TIPO DE TRATAMIENTO.

	CRIOCIRUGIA	LEGRADO ÓSEO	P
RECIDIVA	5 (33.3%)	7 (46.6%)	0.70
FUNCIÓN*			
Excelente	12 (80%)	11 (73.3%)	0.50
RESPUESTA**			
Completa	7 (46.6%)	11 (60%)	0.67

*Escala de Mankin

** Escala de Neer

19. DISCUSIÓN

El quiste óseo unicameral es una enfermedad ortopédica, en la infancia, cuya frecuencia aunque baja, conduce a secuelas y discapacidad si no se establece un tratamiento oportuno. El método habitual de tratamiento es el legrado óseo con colocación de aloinjertos, con el cual se habían observado altas tasas de éxito, según Komiya en 1994⁵, afirmaron una tasa de éxito del tratamiento de 78-80%. Otros autores como por ejemplo Schreuder²⁶ en el 2013, han considerado a la Criocirugía como una mejor alternativa con una tasa de recidiva menor al 12%. El objetivo de este trabajo fue precisamente contrastar la experiencia con el uso de los dos métodos de tratamiento, en un grupo de pacientes sometidos a estos dos procedimientos, el legrado óseo más colocación de aloinjertos, así como la criocirugía más colocación de aloinjertos.

Se encontró en cuanto a la edad y sexo, una mediana de 7 años, y con una proporción del sexo masculino de 2:1, la cual no es diferente a la reportada por otras series de casos, como por Perez-Abela ⁵ en el 2001. En cuanto a los resultados preoperatorios con relación a la localización, el sitio más frecuente afectado fue en húmero, seguido por el fémur en sus regiones metafisiarias, ampliamente descrito en la literatura. Además se observó un predominio de aparición en el lado izquierdo.

De acuerdo a las cirugías otorgadas para el grupo de estudio, en el presente estudio se encontró una tasa de recidiva del 40%, semejante con la literatura en donde se describen tasas del 25 al 40%, descrito por Schreuder H et al.³³ en 1997.

Se evaluó la tasa de respuesta al tratamiento mediante la escala radiológica de Neer, en donde se observó una respuesta completa en el 60%, considerándolo como éxito independientemente de la cirugía aplicada, también dentro de las tasas de éxito reportadas^{32,39}. Así mismo, también se evaluó la funcionalidad posterior a la colocación de los aloinjertos, mediante la escala de Mankin, debido a que en los dos procedimientos quirúrgicos se aplican estos aloinjertos. En esta evaluación se observó una funcionalidad

posquirúrgica excelente en el 76.7% de los pacientes, un poco más baja que la reportada en estudios realizados en los que se observa una tasa de funcionalidad de aproximadamente el 90%³⁹, esto se puede explicar por lo limitado del tamaño de muestra del estudio actual.

De acuerdo a la evolución posquirúrgica independientemente del tratamiento utilizado, se encontró que en estos pacientes fue necesario una segunda cirugía en 2 pacientes con legrado óseo y con criocirugía en 6 pacientes, la cual se realizó en una media de 2 meses para los que habían recibido tratamiento de primera elección con legrado óseo con colocación de aloinjertos en comparación a 4 meses con los que habían recibido de primera elección criocirugía más colocación de aloinjertos. Este dato no se puede contrastar por no haber información disponible en la literatura revisada.

De acuerdo a los datos encontrados, se observa que los dos procedimientos parecen ser una buena opción como tratamiento para la patología estudiada, y se deben evaluar otros factores para poder escoger el tratamiento adecuado, como podría ser el costo financiero de los mismos, ya que uno de los procedimientos es de mayor costo, y tomar en consideración, por otra parte que al menos en el presente estudio no se evaluó, la evolución postoperatorio en cuanto a días de estancia, magnitud del dolor, entre otros factores a considerar por el cirujano ortopedista cuando decida alguna de las opciones.

Las limitaciones que se encontraron en el estudio, en un principio la pequeña muestra obtenida, pese a que el Hospital donde se realiza se considera como destino de referencia para muchas entidades, sin embargo como ya se describió la patología no es frecuente, y probablemente se deba realizar un estudio multicéntrico, para así efectuar una mejor evaluación, y en caso de obtener una tasa de significancia estadística adecuada, establecerla como una recomendación. Otra limitación encontrada, es el tipo de recolección de los datos de tipo retrospectivo en donde se analizan únicamente expedientes y en donde no se puede evaluar en criterio del cirujano para escoger el tipo

de tratamiento realizado. Por lo tanto, se propone en estudios posteriores, y se espera mediante este trabajo realizado, poder establecer criterios y de permitirse una guía de práctica clínica para el dar el diagnóstico oportuno, así como tratamiento y seguimiento de los pacientes en este tipo de lesiones.

20. CONCLUSIONES:

1. El presente estudio no mostró diferencia estadísticamente significativa entre los dos métodos de tratamiento estudiados.
2. El porcentaje de recidivas fue muy semejante con ambos métodos, con una cifra de 40% global.
3. La evaluación de la funcionalidad posoperatoria con la escala de Mankin fue de buena a excelente en un 75.2% en los tipos de cirugía evaluados.
4. Parece necesario aumentar el tamaño de muestra, para dilucidar fehacientemente cual método quirúrgico ofrece mayores ventajas o bien ratificar que no hay diferencias y que en todo caso la elección del tipo de tratamiento quirúrgico, será decidida de forma individual, incluyendo en la evaluación costo, recuperación postoperatoria, días de estancia intrahospitaaria, entre otros.

21. Anexo 1

ESCALA DE MANKIN PARA RESULTADO FUNCIONAL

PUNTOS	1	2	3
DOLOR	DIARIO	OCASIONAL	NINGUNO
MOVILIDAD	1/3DEL NORMAL	2/3 DEL NORMAL	COMPLETA
DEAMBULACIÓN	2 BASTONES	1 BASTÓN O ALZA	SIN BASTONES
CALIDAD DE VIDA	MALA	CON RESTRICCIONES	INTEGRADO
PSICOLOGÍA	NO ACEPTACIÓN- INTROVERSIÓN	SECUELAS	ACEPTADO- VIDA NORMAL

Excelente: (13-15 puntos)

Buenos (9-13 puntos)

Regulares: (6-8 puntos)

Malo: (1-5 puntos)

22. Anexo 2

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Edad al diagnóstico: _____ años

Género:

Hombre (1) : _____ Mujer (2) : _____

Localización:

Cuerpos vertebrales (1): _____ Cadera (4) : _____ Rodilla (7) : _____

Pie (2): _____ Tarso y carpo (5) : _____ Hombro (8) : _____

Codo (3): _____ Sacro iliaca (6) : _____ Huesos largos (9): _____

Tamaño de la lesión:

_____ cm³

Escala de Neer:

Completa (1) : _____ Parcial (2) : _____ Local (3): _____ Sin respuesta(4): _____

Escala de Mankin:

Excelente(1): _____ Bueno (2): _____ Aceptable(3): _____ Mala (4): _____

23. BIBLIOGRAFIA

1. Campanacci M, Capanna R, Picci P. Unicameral and aneurysmal bone cysts. *Clinical Orthopaedic* 1986; 204:25-36.
2. Weinman J., Servaes S.. Treated unicameral bone cysts, *Clinical Radiology*. 2013; 68: 636-642.
3. Virchow R. Über die Bildung von Knochenzysten Monats. *Akad Wissensch Berlin Phys Math Klasse*. 1976; 2:369-381.
4. Pérez A., Godoy A., Álvarez O. Surgical treatment of the essential bone cyst. *Rev. S. And. Trauma. y Orthopaedic.*, 2001;21(12):02-102-219
5. Juan P., Robert F. Unicameral Bone Cysts: General Characteristics and Management Controversies. *Journal Aca Orthop Surg.*. 2014; 22:295-303.
6. Gartland J, Cole F. Modern concepts in the treatment of unicameral bone cysts of the proximal humerus. *Orthopaedic Clinical North America* 1975; 6:487-98.
7. Spence K, Bright R, Fitzgerald S, et al. Solitary unicameral bone cyst: treatment with freeze-dried crushed cortical-bone allograft. A review of one hundred and forty-four cases. *Journal Bone Joint Surgeons*. 1976; 58-A: 636-641.
8. Ahn J, Park J. Pathological fractures secondary to unicameral bone cysts. *Int Orthopaedic* 1994; 18:20-2.
9. Chigira M, Shimizu T, Arita S, Watanabe H, Heshiki A. Radiological evidence of healing of a simple bone cyst after hole drilling. *Arch Orthopaedic Trauma Surg* 1986;105:150-3.
10. Mirra J, Bernard G, Bullough P, Johnston W, Mink G. Cementum-like bone production in solitary bone cyst: (so-called“cementum” of long bones): report of three cases: electron microscopic observations supporting a synovial origin to the simple bone cyst. *Clinic Orthopaedic*. 1978; 135:295-307.

11. Komiya S, Tsuzuki K, Mangham D, Sugiyama M, Inoue A. Oxygen scavengers in simple bone cysts. *Clinic Orthopaedic*. 1994; 308:199-206.
12. Chigira M, Maehara S, Arita S, Udagawa E. The etiology and treatment of simple bone cysts. *Bone Joint Br*. Nov 1983;65(5):633-7
13. Alexander A., James O., Edward R. The role of osteoblast cells in the pathogenesis of unicameral bone cysts. *Journal Child Orthopaedic* 2012; 6:339–346.
14. Cohen J. Etiology of simple bone cyst. *Bone Joint Br*. 1970; 52:1493
15. Struhl S, Edelson C y col. Solitary (unicameral) bone cyst. The fallen fragment sig revisited. *Skeletal Radiology*. 1989; 18: 261-265.
16. Sullivan RJ, Meyer JS, Dormans JP, Davidson RS: Diagnosing aneurysmal and unicameral bone cysts with magnetic resonance imaging. *Clinical Orthopaedic Relates* 1999;(366):186-190.
17. Sturz H, Zenker H, Buckl H. Total subperiosteal resection treatment of solitary bone cysts of the humerus. *Arch Orthopedic Trauma Surg* 1979; 93:231-239.
18. Capanna R, Albisinni U, Caroli G, et al. Contrast examination as a prognostic factor in the treatment of solitary bone cyst by cortisone injection. *Skelet Radiology*. 1984; 12:97-102.
19. H. S. Cho, J. H. Oh, H.-S. Kim, et al. A comparison of injection of steroid and grafting with autologous bone marrow. *Journal Bone Joint Surgeons*, 2007;89-B:222-6.
20. Scaglietti O, Marchetti PG, Bartolozzi P. The effects of methylprednisolone acetate in the treatment of bone cysts. Results of three years follow-up. *Bone Joint Br*. 1979;61: 200–4.
21. Capanna R, Alessandro DM, Gitelis S, Campanacci M. The natural history of unicameral bone cyst after steroid injection. *Clinical Orthopaedic* 1982;166:204–11.

22. Juan C. K. Tratamiento del Quiste Óseo Simple con curetraje y relleno asistidos por endoscopia ósea. *Artroscopía*. 2002; 9:64-71.
23. Neer C, Marcove R, Terz J, Carbonara P. Treatment of unicameral bone cyst: a follow-up study of one hundred seventy-five cases. *Bone Joint Br.*1986; 48:731-45
24. Ekkernkamp A, Muhr G, Lies A. Continuous decompression. A new method in the treatment of juvenile bone cyst. *Unfallchirurg* 1990;93:539-43
25. Kerschbaumer F, Russe W, Weiser G, Bauer R. Cryolesions of bone. *Arch Orthopaedic Trauma Surgeons* 1980; 96:5-9.
26. Schreuder, H. W. Bart C. et. al, Treatment of Simple Bone Cysts in Children with Curettage and Cryosurgery. *Bone Tumor Clinic*, 2013; 24:345-348
27. Malawer M, Marks M, McChesney D, Piasio M, Gunther S, Schmookler B. The effect of cryosurgery and polymethylmethacrylate in dogs with experimental bone defects comparable to tumor defects. *Clinical Orthopaedic*. 1988; 226:299-310.
28. Gage A, Erickson R. Cryotherapy and curettage for bone tumors. *Journal Cryosurg.* 1998; 1:60-6.
29. Marcove R, Weis L, Vaghaiwalla M, Pearson R. Cryosurgery in the treatment of giant cell tumors of bone: a report of 52 consecutive cases. *Clinic Ortho*. 1978; 134:275-89.
30. Espinosa V. Los aloinjerto óseos en cirugía ortopédica y traumatológica. *Patología del Aparato Locomotor* 2004; 2:263-87.
31. Hashemi-Nejad A, Cole W. Incomplete healing of simple bone cysts after steroid injections. *Bone Joint Br.* 1997; 79-B: 727-730.
32. Glancy G, Brugioni D, Eilert R, Chang F. Autograft versus allograft for benign lesions in children. *Clinical Orthop* 1991; 262:28-33.
33. Schreuder H, Conrad EI, Bruckner J. Treatment of simple bone cysts in children with curettage and cryosurgery. *J Pediatric Orthop*. 1997; 17:814-820

34. Kar Hao Teoh,1 Adam C Watts, et al. Predictive factors for recurrence of simple bone cyst of the proximal humerus. *J of Ortho Surg* 2010;18(2):215-9
35. Cabaña R, Sudanese A, Balding N, Comaneci M. Phenol as an adjuvant in the control of local recurrence of benign neoplasm's of bone treated by curettage. *Italy J Orthopaedic Traumata*. 1985; 11:381.
36. Chin-Yi Chuo, Yin-Chih Fu, et al, Management strategy for unicameral bone cyst. *Kaohsiung J Med Surg* 2003;19:289–95
37. Bickels, J., Meller, I., & Malawer, M. The Biology and Role of Cryosurgery in the Treatment of Bone Tumors, *Musculoskeletal Cancer Surgery*. 2001; 135–146.
38. Marcove RC, Weis LD, Vaghaiwalla MR. Cryosurgery in the treatment of giant cell tumor of bone. A report of consecutive cases. *Cancer*. 1978;41:957–69.
39. López-Martínez, García-Sandoval, Fernández-Hernández. Funcionalidad y osteointegración de los aloinjertos óseos en osteosarcomas de huesos largos. *Acta Ortopédica Mexicana* 2012; 26: 30-34