



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE MEDICINA

COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

HOSPITAL DR. MIGUEL PÉREZ CARREÑO

**TRATAMIENTO DEL ESPACIO MUERTO CON EL PRIMER TIEMPO DE
MASQUELET PARA FRACTURAS DIAFISIARIAS CON OSTEOMIELITIS
CRÓNICA**

**Trabajo de Grado que se presenta para optar al Título de Especialista en
Traumatología y Ortopedia**

Lisette Irausquín Gudiño.

Tutor: Eduardo Lizarraga

Caracas, noviembre de 2012

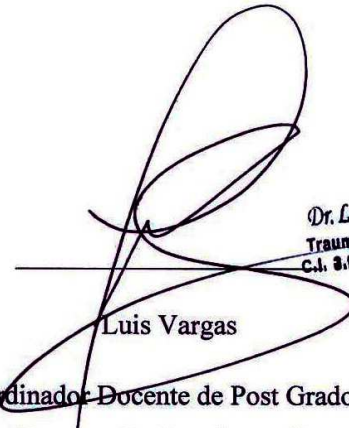

C.I. 10336717
MPPS: 56433
Eduardo Lizarraga

Tutor

JULIO D'PASCUALE
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
C.I. 4.351.391
M.S.D.S. 19.121 C.M.D.F. 9918


Julio César D' Pascuale

Director de curso de Post Grado en
Traumatología y Ortopedia


Luis Vargas
Dr. Luis Alberto Vargas R.
Traumatología y Ortopedia
C.I. 3.972.230 MPPS: 17.422
CMDC: 7.918
Coordinador Docente de Post Grado en
Traumatología y Ortopedia

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, quien siempre ha estado a mi lado. A las mujeres de mi vida, quienes me han dado su apoyo incondicional a través de todo el camino. A mis espectaculares hermanos y padre. A toda la gente, que de un modo u otro, contribuyeron a que este proyecto se hiciera realidad. A Mandy, por tu capacidad para mantenerte a mi lado en todo momento. Esta tesis es para ustedes

Lisette

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
MÉTODOS	23
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	32
REFERENCIAS	39
ANEXOS	44

*Tratamiento del espacio muerto con el primer tiempo de Masquelet para fracturas
diafisarias con osteomielitis crónica*

Lisette Irausquín Gudiño, C.I. 15.020.400. Sexo: Femenino, Email: rotula9@hotmail.com,
Telf: 0412-3354491. Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Especialización en
Traumatología y Ortopedia

Tutor: **Eduardo Lizarraga Guarirapa**, C.I. 10.336.717. Sexo: Masculino, Email:
edu.lizarraga@hotmail.com, Telf: 0414-3046078. Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez
Carreño. Especialista en Traumatología y Ortopedia

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la efectividad del tratamiento del espacio muerto con la técnica de inducción de membrana para fracturas diafisarias, en pacientes con Osteomielitis crónica. Método: Se realizó un estudio de investigación descriptivo, de corte transversal, de campo, utilizando una muestra intencional, no probabilística de manera prospectiva desde enero de 2009 hasta enero de 2010. Realizando ostectomía de segmento infectado y posterior colocación de espaciador de cemento con antibióticos. Resultados: 14 pacientes en edad promedio de 27,5 años, de los cuales 92,85% eran de sexo masculino y 7,14% de sexo femenino; se trataron quirúrgicamente 9 tibias y 5 fémur además de fijación externa. La formación de la membrana fue completa en el 100% de los pacientes y el 78,57% de los cultivos realizados al final del procedimiento resultaron negativos. Conclusiones: La técnica de Masquelet es un método eficaz para resolver quirúrgicamente la osteomielitis crónica en díafisis de huesos largos.

Palabras clave: Masquelet, Inducción de Membrana, Osteomielitis crónica

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of treatment of the dead space with induction of membrane technique for shaft fractures in patients with chronic osteomyelitis. Method: This

was a descriptive research study, cross-sectional field, using a purposive sample, non-probabilistic prospectively from January 2009 until January 2010. Performing ostectomy infected segment and subsequent placement of antibiotic cement spacer. Results: 14 patients at a mean age of 27,5 years, of which 92.85% were male and 7.14% female, were treated surgically and 5 September warm femur. The membrane formation was complete in 100% of patients and 78.57% of the cultures made in the end of the procedure were negative. Conclusions: Masquelet technique is an effective method to solve chronic osteomyelitis surgically diaphysis of long bones.

Keywords: Masquelet, Induction of membrane, chronic osteomyelitis

INTRODUCCIÓN

La osteomielitis crónica es un problema de difícil solución, con múltiples recurrencias, limitaciones diagnósticas y terapéuticas que generan complicaciones discapacitantes y hospitalizaciones prolongadas, se ha convertido sin duda en un problema de salud pública. Es consecuencia del aumento de las fracturas por alta energía con exposición ósea, que hacen crucial la adecuada utilización de los métodos diagnósticos y de un tratamiento óptimo. Ocurre generalmente en adultos y en su mayoría es secundaria a una lesión abierta hasta el hueso, o después de una intervención quirúrgica para la reconstrucción del mismo.

En la actualidad la incidencia de la osteomielitis crónica secundaria a traumatismo es de aproximadamente un 49% a nivel mundial, de los cuales el 80% corresponden a fracturas óseas abiertas.

Las causas del aumento progresivo del número de pacientes con esta patología se le atribuyen a una serie de factores entre los que destacan: La malnutrición infantil, la disminución en la capacidad de acceso del paciente a un tratamiento adecuado, el incremento de la violencia social y pública en las ciudades con manejo y empleo de armas de fuego, lo cual ha generado el aumento de fracturas contaminadas, así como también el aumento de los accidentes de tránsito en motocicletas, en donde las complicaciones mediatas y tardías de éstas fracturas corresponden a diferentes patologías como lo es la osteomielitis crónica.

Es por tal motivo que la introducción de tratamientos diversos como el que se propone en este trabajo se convierte en prioridad para el personal de salud, la técnica de Masquelet describe el uso de un espaciador de polimetilmetacrilato impregnado con antibióticos termoestables, colocado para mantenimiento de la longitud del miembro afectado y preservando la membrana biológica formada alrededor del mismo como lecho para el nuevo hueso, una vez resuelta la infección.

Problema

La osteomielitis crónica debe ser considerada un problema de salud pública, abundan sus complicaciones discapacitantes y se presenta con alta incidencia en los pacientes que se

encuentran dentro de la población laboral activa, es debilitante, con un impacto substancial sobre la calidad de vida de los individuos afectados, ya que conlleva repercusiones de tipo físico, social, laboral y económico. Un retraso en el diagnóstico, una terapéutica inadecuada y la severidad del trauma pueden ocasionar el desarrollo de una infección crónica, la que persiste por años, acompañándose de pérdida de la estructura normal del hueso y consecuentemente con alteraciones en la función. También puede ser causada por diseminación hematológica, secundaria a un foco contiguo de infección o debida a insuficiencia vascular, presencia de cuerpos extraños a nivel del sistema esquelético, como prótesis ortopédicas o material de fijación de fracturas y secundarias a traumatismos, principalmente.

Por ello, es necesario implementar nuevos métodos de tratamiento, que no solo mejoren los síntomas de forma momentánea, sino que actúen en la etiopatogenia y representen una solución definitiva, además de ser accesibles en el medio hospitalario.

Delimitación

La delimitación está dada por 14 pacientes con diagnóstico de osteomielitis crónica diafisaria de huesos largos que acudieron a la consulta de traumatología III del hospital Dr. Miguel Pérez Carreño en Caracas durante el periodo Enero de 2009 – Enero de 2010 y que fueron tratados quirúrgicamente con primer tiempo de Masquelet y fijación externa. La meta es saber el grado de mejoría clínica y cuál es el resultado del tratamiento de la osteomielitis crónica diafisaria con la técnica de Masquelet en adultos con diagnóstico de osteomielitis crónica en huesos largos.

Justificación

La justificación de nuestra investigación viene dada porque el tratamiento estándar de las osteomielitis era la desbridación amplia y colocación de fijadores externos, esto conllevaba (sobre todo en huesos largos) a la extracción de grandes cantidades de hueso, vicios de consolidación infección en los pines, acompañados de largos periodos de hospitalización con la consiguiente desmejora de la calidad de vida del paciente. Actualmente

en el hospital "Dr. Miguel Pérez Carreño" servicio de traumatología III, éste es el tratamiento que se brinda a los pacientes con dicha patología, es por ello que el emprender cambios en la conducta y tratamiento de la osteomielitis crónica aplicando nuevas técnicas, como lo es el empleo de espaciadores de polimetilmetacrilato impregnado con antibióticos termoestables con fijación externa o interna y la preservación de la membrana inducida para la posterior colocación de injerto o la realización de transporte óseo, puede mejorar el pronóstico del paciente optimizando la funcionalidad del miembro y por consecuencia mejorar la calidad de vida del paciente al reincorporarlo inmediatamente a la sociedad eliminando los largos periodos de estancia hospitalaria manteniendo antioticoterapia oral. De no realizar este tipo de procedimientos seguirían incrementándose las complicaciones que ocasiona esta enfermedad, lo cual aumenta la brecha entre la capacidad productiva, económica, laboral y social del paciente ante su entorno.

Antecedentes

La técnica a 2 tiempos de Masquelet fue descrita por primera vez por Alain Masquelet en el año 2000 para su uso en defectos segmentarios en huesos largos ⁽¹⁾. Desde entonces, ha habido muy poco publicado utilizando esta técnica en la reconstrucción.

El concepto de crear una membrana para proteger y mejorar el medio ambiente local se propuso en la década de los 60, los materiales utilizados eran sustancias no absorbibles, tales como esponjas de teflón y poliuretano ^(2,3,4). La prevención de la reabsorción del injerto mientras se mejoraba el entorno biológico local, se ha logrado con membranas porosas de polímeros reabsorbibles, que no sólo limitan la reabsorción del injerto, sino también permiten la cicatrización ósea aumentando la neovascularización y la exclusión de los tejidos blandos ^(4,5). Investigaciones adicionales sobre el uso de estas membranas se han descrito en la literatura periodontal y craneomaxilofacial, junto con técnicas que describen la regeneración de hueso periodontal ⁽³⁾.

Masquelet y col ^(6,7), desarrollaron el uso de la membrana inducida con ayuda de autoinjerto masivo en el defecto óseo segmentario mejorando defectos de ≤ 25 cm asociados a graves lesiones de los tejidos blandos, mediante el uso de esta técnica. Las ventajas de esta técnica incluyen la protección contra la resorción del autoinjerto, el mantenimiento de la posición relativa del injerto y la prevención de la interposición de partes blandas ⁽⁸⁾. La inducción de esta membrana fue un hallazgo imprevisto. Masquelet y Beuge ⁽⁹⁾ utilizaron espaciadores de cemento para rellenar las pseudoartrosis infectadas asociadas a pérdida ósea, y la membrana resultante se mantuvo inicialmente sólo para limitar desvitalización quirúrgica y la pérdida de sangre posterior.

En 2000, Masquelet ⁽⁷⁾ reportó una tasa de consolidación del 100% en una serie de 35 pacientes con defectos en las extremidades con segmentos que miden de 4 a 25 cm de longitud. Los autores encontraron que la velocidad de cicatrización ósea no se correlaciona con la longitud del defecto en los pacientes tratados con membranas inducidas y la fijación externa. El tiempo medio de la carga completa fue de 8,5 meses. Masquelet y Begue ⁽⁹⁾, siguen este estudio inicial con un análisis prospectivo de 11 pacientes tratados con el mismo protocolo, pero con la adición de BMP-7. Los autores informaron una tasa de 91% de la unión ósea en defectos que miden de 5 a 18 cm. BMP-7 se añadió para acelerar la formación de hueso cortical, pero la resorción local y parcial del injerto se observó en todos los casos, lo que fue un hallazgo inesperado. Los autores concluyeron que el efecto total del complemento de BMP-7 no se pudo determinar, y su uso no puede recomendarse sin realizar una investigación adicional.

Otros investigadores han reportado resultados similares con variaciones de la técnica original. Stafford y Norris ⁽¹⁰⁾ describieron una serie de 27 casos de pseudoartrosis en extremidades inferiores con pérdida ósea segmentaria tratados con injerto óseo RIA-cosechado o bien clavos endomedulares o placas y tornillos de fijación. Se informó de una tasa de curación del 90% al primer año de seguimiento. McCall et al ⁽¹¹⁾ comunicaron una serie de 20 pacientes con defectos óseos segmentarios en extremidades tratadas con la técnica de membrana inducida y fijación con clavos o bien placas y tornillos. Se observó una tasa de unión ósea de 85% a final de seguimiento, sin embargo, siete pacientes requirieron cirugía adicional después de la segunda etapa, es decir, la eliminación de separador y el injerto de

hueso. Apard et al ⁽¹²⁾, reportaron una tasa de consolidación ósea del 92% en 12 pacientes con pérdida ósea segmentarias en tibias tratadas con membranas inducidas y clavado endomedular. La carga completa se permitió a los 4 meses ya que los clavos son utilizados en lugar de la fijación externa, tal como se describe en la técnica original.

Las lesiones de la muñeca y la mano con la pérdida ósea segmentaria causada por trauma o infección también se han logrado tratar con la técnica de membrana inducida. Flamans et al ⁽¹³⁾ comunicaron una tasa del 82% de la unión ósea con esta técnica y la fijación con clavos o uso de placa y tornillos. Llegaron a la conclusión de que la técnica de membrana inducida es útil en el ajuste de graves lesiones óseas y de tejidos blandos de la mano, evitando potencialmente acortamiento agudo y la necesidad de microcirugía o la amputación. Esta técnica también se ha utilizado con éxito para la reconstrucción de lesiones en los pies severamente lesionados, permitiendo la carga completa a los 9 meses ⁽¹⁴⁾. A pesar de resultados iniciales alentadores, el nivel de evidencia para esta técnica sigue siendo bajo debido a que los actuales informes publicados son pequeñas series y no existe comparación prospectiva de resultados.

En el Hospital Ortopédico Infantil en Caracas – Venezuela, de Cinco (5) pacientes que fueron seguidos desde abril del 2009 hasta noviembre del 2010, con edades comprendidas entre los 25 y 42 años, estudiados de acuerdo al Sistema de Estadiaje para la Osteomielitis del Adulto de la División Médica de la Universidad de Texas y los pacientes con no uniones infectadas clasificados de acuerdo a la categorización estandarizada por Jain y Sinha⁽¹⁵⁾ para las No Uniones Infectadas de Huesos Largos asociado al tipo de huésped de Cierny y Mader⁽¹⁶⁾, reportó que tres de los pacientes con osteomielitis estudiados se encontraban dentro del estadio I, con una clase fisiológica que los catalogaban como huéspedes tipo B. Así mismo, de acuerdo a la clasificación estandarizada por Jain y Sinha, de los tres pacientes con no uniones infectadas, dos pertenecían al tipo B, subtipo 1 y uno al tipo A, subtipo 1. Se evidenció mejoría en los parámetros paraclínicos postoperatorios de contaje de leucocitos,

VSG y PCR, con el tratamiento empleado. El coeficiente de correlación de Pearson (r) fue de 0,3638 para el conteo leucocitario; 0,7179 para la VSG y 0,7237 para la PCR. Se apreció mejoría radiológica hacia la consolidación ósea en todos los pacientes estudiados, tanto con osteomielitis como en las no uniones infectadas.

Marco Teórico

Hacia mediados del siglo XIX Nelaton introdujo el término osteomielitis al establecer una diferencia entre la inflamación de hueso cortical (osteítis) y la inflamación de la médula ósea (osteomielitis). Aunque la osteomielitis a menudo se origina en la porción medular de los huesos tubulares, en general se considera que el término significa infección tanto de la porción cortical como de la medular del hueso. La osteomielitis es una infección caracterizada por la destrucción progresiva inflamatoria del hueso, con necrosis y formación de hueso nuevo en oposición e involucra los diferentes componentes óseos: periostio, cavidad medular y hueso cortical. El diagnóstico y tratamiento tempranos usualmente llevan a la resolución completa de la infección; no obstante, un retraso en el diagnóstico o una terapéutica inadecuada y la etiología del trauma pueden ocasionar el desarrollo de una infección crónica, la que persiste por años, acompañándose de pérdida de la estructura normal del hueso y consecuentemente con alteraciones en la función. La osteomielitis crónica es una infección debilitante con un impacto substancial sobre la calidad de vida de los individuos afectados, ya que conlleva repercusiones de tipo físico, social, laboral y económico. La osteomielitis se clasifica de acuerdo a varios criterios: 1) por la vía de adquisición en: hematógena, secundaria a un foco

contiguo de infección o debida a insuficiencia vascular; 2) por la localización anatómica en: medular, superficial, localizada o difusa; 3) por el tiempo de evolución en: aguda y crónica y 4) de acuerdo a la condición de base del paciente en: infección en un individuo normal, en uno localmente comprometido o en uno sistémicamente afectado ⁽¹⁷⁾. La clasificación más común es la descrita en el punto número uno.

En niños menores de 16 años la infección hematógena representa el origen de cerca de 90% de los casos; este tipo de osteomielitis ocurre como complicación de una bacteremia y comparte diversas características con la artritis séptica. En el caso de osteomielitis debida a infección contigua o a insuficiencia vascular, existen diferencias en relación al tipo de población en riesgo, los huesos involucrados, los agentes etiológicos, el manejo terapéutico y pronóstico.

Se han identificado diferentes factores que favorecen el desarrollo de osteomielitis; entre los más importantes se encuentra la presencia de cuerpos extraños a nivel del sistema esquelético, como prótesis ortopédicas o material de fijación de fracturas ⁽¹⁸⁾. Los traumatismos son condiciones predisponente muy importantes; por una parte favorecen el ingreso de microorganismos al tejido óseo y por otra, ocasionan el desarrollo de fracturas, las que son el punto de origen más común del proceso infeccioso. Las condiciones generales que alteran los mecanismos de defensa de los pacientes, como son las enfermedades crónicas debilitantes o los problemas de inmunocompromiso, favorecen del desarrollo de osteomielitis por microorganismos especiales, como *Salmonella sp* o *Pseudomonas aeruginosa*. En años recientes el incremento en el uso de drogas de administración intravenosa ha permitido que se desarrollen formas poco comunes de osteomielitis.

Según la clasificación establecida por Cierny y Mader (Tabla N°1), se establece el estadiaje de la infección según la localización y el estado inmunológico del huésped.

Tabla N° 1 SISTEMA DE ESTADIAJE PARA LA OSTEOMIELITIS DEL ADULTO DE LA DIVISIÓN MÉDICA DE LA UNIVERSIDAD DE TEXAS (CIERNY – MADER)	
ESTADÍO ANATÓMICO	DESCRIPCIÓN
I	OSTEOMIELITIS MEDULAR
II	OSTEOMIELITIS SUPERFICIAL
III	OSTEOMIELITIS LOCALIZADA
IV	OSTEOMIELITIS DIFUSA
CLASE FISIOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
HUESPED A	BUEN SISTEMA INMUNE
HUESPED B	COMPROMETIDO LOCALMENTE (B ^L) O SISTEMICAMENTE (B ^S)
HUESPED C	REQUIERE TRATAMIENTO SUPRESIVO O NO TRATAMIENTO

Fuente: Cierny, 1985⁽¹⁶⁾

En la tabla N° 2 se asocia la clasificación de Cierny-Mader con la realizada por Jain y Sinha; utilizada para las no uniones.

Tabla N° 2 CLASIFICACIÓN ESTANDARIZADA PARA LAS NO UNIONES DE JAIN Y SINHA ASOCIADO AL TIPO DE HUESPED DE CIERNY – MADER	
TIPO	DESCRIPCIÓN
A	NO UNIÓN INFECTADA SIN DESCARGA
B	NO UNIÓN INFECTADA CON DESCARGA ACTIVA
SUBTIPO	DESCRIPCIÓN
1	DEFECTO ÓSEO MENOR DE 4 cm
2	DEFECTO ÓSEO MAYOR DE 4 cm
CLASE FISIOLÓGICA	DESCRIPCIÓN
HUESPED A	BUEN SISTEMA INMUNE
HUESPED B	COMPROMETIDO LOCALMENTE (B ^L) O SISTEMICAMENTE (B ^S)
HUESPED C	REQUIERE TRATAMIENTO SUPRESIVO O NO TRATAMIENTO

Fuente: Jain A, Sinha S, 2004⁽¹⁵⁾.

La osteomielitis de huesos largos incluye infecciones que difieren la una de la otra considerando la duración, etiología, patogénesis, extensión de hueso involucrado y el tipo de

paciente (el cual puede ser un niño, un adolescente, un adulto o un huésped comprometido o no).

En ocasiones, factores relacionados con el huésped pueden predisponer al desarrollo de osteomielitis hematógena. Estas deficiencias que conducen a una bacteriemia, favorecen el desarrollo de osteomielitis hematógena. Las deficiencias que están involucradas en la inoculación directa de organismos y/o la infección por contigüidad, están principalmente relacionados con la falta de un continente para la infección inicial. La susceptibilidad aumenta en pacientes con anemia, enfermedad granulomatosa, diabetes mellitus, etc. Muchos factores sistémicos o locales pueden influenciar en la habilidad del huésped para desarrollar una respuesta efectiva a la infección.

El *Staphylococcus aureus* es el organismo comúnmente más aislado de todas las formas de osteomielitis. Una vez que el hueso está infectado, los leucocitos entran en la zona infectada, y en su intento de eliminar los organismos infecciosos, liberan enzimas que corroen el hueso. El pus se extiende por los vasos sanguíneos del hueso, ocluyéndolos y formando abscesos lo cual priva al hueso del flujo sanguíneo, y se forman en la zona de la infección áreas de hueso infectado desvitalizado, conocido como secuestro óseo, que forma la base de una infección crónica. A menudo, el organismo tratará de crear nuevo hueso alrededor de la zona de necrosis. El nuevo hueso así resultante recibe el nombre de involucrum. En el examen histológico, estas áreas de necrosis de los huesos son la base para distinguir entre la osteomielitis aguda y la crónica ⁽¹⁹⁾.

En la tabla N° 3 se resumen la etiología más frecuente de la osteomielitis crónica:

Tabla N° 3	
GERMEN SEGÚN GRUPO ETARIO	
GRUPO ETÁRIO	ORGANISMOS MÁS FRECUENTES
<u>Neonatos</u> (menores de 4 meses)	<i>S. aureus</i> , <i>Enterobacter sp.</i> , y <i>Streptococcus grupo A</i> y <i>grupo B</i>
<u>Lactantes y preescolares</u> (4 m a 4 años)	<i>S. aureus</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , y especies de <i>Enterobacter</i>
<u>Escolares y adolescentes</u> (de 4-19 años)	<i>S. aureus</i> (80%), <i>S. pyogenes</i> , <i>H. influenzae</i> , y especies de <i>Enterobacter</i>
Adultos	<i>S. aureus</i> y ocasionalmente <i>Enterobacter</i> o especies del <i>Streptococcus</i>

Fuente: Lew DP,1997⁽²⁰⁾.

La incidencia de artritis séptica tiene algunas similitudes y algunas diferencias con la osteomielitis. Entre las primeras tenemos el predominio de casos masculinos en relación a los femeninos, mientras que la diferencia más significativa es el hecho que la artritis séptica es más común en niños de mayor edad o bien en adultos mayores de 50 años⁽²¹⁾.

Síntomas de la osteomielitis:

En la osteomielitis un 30 a 40% de los casos, se observa la aparición de una lesión menor en los días anteriores a la aparición de la infección. En el caso típico, es un varón (preferencia 3/1) que se queja de dolor en el extremo de un hueso largo. El dolor tiene un comienzo súbito, ocasionalmente acompañado de fractura y una deficiencia funcional de la extremidad afectada. La suave movilización de la articulación adyacente es posible. El síndrome infeccioso está marcado con una fiebre superior a 38°C, deterioro del estado general,

escalofríos y sudoración. En la fase inicial, los signos locales son inespecíficos. Más adelante en el curso de la infección, hay un aumento del volumen e inflamación localizada. Por lo general, no se palpan adenomegalias. Otros eventos que pueden ser hallados en una osteomielitis en particular en un contexto febril incluyen: un estado de agitación o postración; pseudoparálisis de un miembro; convulsiones ⁽²²⁾.

Diagnóstico de la osteomielitis:

Ante la sospecha clínica de osteomielitis, el diagnóstico se realiza mediante la radiología, los análisis de sangre y especialmente los cultivos de hueso o de la supuración si ésta existe. Los análisis de sangre son inespecíficos, pero en las osteomielitis crónicas se siguen dos parámetros; la proteína C reactiva (PCR) y la velocidad de sedimentación globular (VSG), que nos indican infección activa cuando están elevados.

En las radiografías aparecen cambios sugestivos de infección en la estructura del hueso; con el tiempo y si la infección no se controla, aparecen signos de destrucción del hueso. Las alteraciones radiológicas no aparecen hasta pasados un mínimo de 10 días y varían según el tiempo de evolución de la infección: pasa de lesiones casi imperceptibles hasta la total destrucción del hueso.

La gammagrafía ósea con Tecnecio 99 es otra opción porque es muy sensible para diagnosticar la osteomielitis en su fase temprana pero menos específica, en los casos crónicos con destrucción de hueso. En estos casos puede ser útil la gammagrafía con Ciprofloxacina-Tc99 siendo esta la de mayor especificidad y sensibilidad para el diagnóstico certero de dicha patología.

La resonancia magnética o la tomografía computarizada también ayudan a determinar el grado de afectación del hueso.

Lo más importante cuando el especialista se enfrenta de una osteomielitis es obtener una muestra del pus o hueso infectado para cultivar y determinar la bacteria que causa la infección antes de iniciar el tratamiento. Hay que realizar punciones del hueso o articulación afectada (mediante punción aspiración con aguja fina), cultivar el pus si este sale al exterior por supuración de las heridas quirúrgicas, y, en los casos agudos, siempre hay que cultivar la sangre. A veces hay que llegar a realizar una biopsia del hueso (procedimiento que se realiza en el quirófano). Con el cultivo se determina el microorganismo que causa la infección y se puede ajustar el tratamiento antibiótico ⁽²³⁾.

Tratamiento de la osteomielitis:

Se basa en los antibióticos y el tratamiento quirúrgico. El antibiótico elimina la bacteria que produce la infección. El tratamiento quirúrgico es necesario para limpiar el hueso infectado o bien eliminar el hueso muerto. En cuanto al tratamiento antibiótico, en este tipo de infecciones es necesario un tratamiento con dosis elevadas de antibióticos, pues puede ser muy difícil que éste llegue bien al hueso infectado. Por este motivo inicialmente se suelen administrar por vía endovenosa, por lo que puede requerir ingreso hospitalario. También es característico de este tipo de infecciones el tratamiento prolongado, de varias semanas o hasta meses en algunos casos.

En la osteomielitis hematógena aguda de los niños suele ser suficiente el tratamiento antibiótico durante 4 a 6 semanas.

En la osteomielitis vertebral del adulto suelen necesitarse entre 6 y 8 semanas de antibióticos. Siempre se recomienda reposo hasta que cede el dolor de espalda. No suele ser necesario el tratamiento quirúrgico si no hay complicaciones.

En las osteomielitis por contigüidad suelen ser necesarios entre 4 y 6 semanas de antibióticos para luego complementarlo con tratamiento quirúrgico y desbridar la infección de tejidos blandos subyacente o la lesión ósea secundaria ⁽²⁴⁾.

En los casos de osteomielitis crónicas el tratamiento supone realizar ciclos prolongados de antibióticos e intervenciones quirúrgicas para desbridar el hueso infectado o eliminar el hueso necrótico o muerto. Pueden ser necesarias varias intervenciones quirúrgicas. A veces es inevitable acabar amputando la parte de la extremidad con hueso infectado, como sucede con las osteomielitis de los huesos pequeños de los pies de los diabéticos.

En los casos de prótesis infectadas, se suelen tener que cambiar la prótesis una vez la infección está controlada.

Las no uniones infectadas se han definido como un estado de fracaso de la consolidación y persistencia de la infección en el sitio de la fractura de 6 a 8 meses. Las no uniones infectadas se pueden desarrollar después de una fractura abierta, después de una reducción abierta más fijación interna (RAFI), o como secuelas crónicas de una osteomielitis hematógena. La fractura abierta es la causa más común de las no uniones infectadas, siendo la tibia el hueso más comúnmente involucrado en la no unión infectada posterior a la misma. Debido al auge en el tratamiento quirúrgico de las fracturas, las no uniones infectadas posteriores a la cirugía de implante, han logrado casi igualar la incidencia.

Los factores asociados con las no uniones infectadas incluyen: hueso expuesto carente de cobertura perióstica vascularizada por más de 6 semanas, descarga purulenta, un cultivo bacteriológico positivo tomado de la profundidad de la herida más evidencia histológica de

hueso necrótico que contiene secuestros. Pérdida de tejidos blandos con múltiples fístulas, osteomielitis, osteopenia, deformidades complejas con desigualdad de longitud de las extremidades, rigidez de las articulaciones adyacentes y la infección polibacteriana multiresistente a los antibióticos complican tanto el tratamiento como la recuperación del paciente. Estos factores crean un entorno desfavorable para la unión de la fractura. Incluso después de un tratamiento prolongado y repetido de cirugías para corregir este problema, el resultado es incierto y la amputación puede ser la única alternativa restante.

Anteriormente, los pacientes con una lesión masiva de los tejidos blandos asociados a pérdida ósea fueron resueltos mediante la amputación, sin embargo, el salvamento de las extremidades se ha convertido en una práctica cada vez más común ⁽²⁵⁾. Como los esfuerzos de recuperación de la extremidad aumentaron, los cirujanos continuaron luchando por el estudio y el tratamiento adecuado de grandes defectos óseos segmentarios. El uso de Injerto de hueso autógeno sigue siendo el injerto óptimo para el tratamiento de estos defectos a causa de sus propiedades osteoinductoras, osteoconductoras, y osteogénicas. Sin embargo, este injerto tiene varios inconvenientes y limitaciones, incluyendo una cantidad limitada y el riesgo de morbilidad significativa o lesión iatrogénica del sitio donante ⁽²⁶⁾. Además, los resultados asociados con autoinjerto esponjoso masivo usado en grandes defectos segmentarios a menudo son pobres debido a la reabsorción del injerto, incluso en pacientes no infectados o en pacientes con sitios quirúrgicos bien vascularizados. ^(27,28)

La membrana inducida es un tejido único y potente que es responsable del éxito clínico en el manejo precoz de grandes defectos óseos. El papel de la membrana en la curación ha sido examinado en modelos animales, lo que resulta en una mejor comprensión de la estructura y propiedades biológicas de esta. Los análisis histológicos e inmunoquímicos han revelado que la membrana está hecha de una matriz de colágeno pesado de tipo I, y las células fibroblásticas son el tipo de células dominantes ^(8, 29). El aspecto interno de la membrana es de tipo epitelial y está compuesto de fibroblastos, miofibroblastos, y haces de colágeno que corren paralelas a la superficie de la membrana. ⁽⁹⁾

Este tejido es altamente vascularizado, y el separador de PMMA provoca una reacción inflamatoria a cuerpo extraño leve, las células gigantes y los macrófagos fueron descubiertos

en la evaluación histológica ⁽⁸⁾. La respuesta inflamatoria limitada, que disminuye posterior a la segunda semana después de la implantación del espaciador y desaparece en 6 meses después de la colocación del injerto óseo ^(30,31). La reacción producida por el separador de PMMA es más suave que la inducida por otros materiales, el uso de espaciadores de silicona se asocia a menudo con intensas reacciones celulares de células T y células gigantes y la formación de una pseudosinovia vascularizada ^(8,32)

La membrana contiene una alta concentración de factor de crecimiento vascular endotelial, un factor angiogénico que se ha demostrado aumenta la vascularización del tejido circundante ⁽²⁹⁾. Además, el aumento de los niveles de factor de unión central α -1, un factor de transcripción esencial para el desarrollo de células osteoblásticas que se ha encontrado en las células fibroblásticas T, dentro de la membrana ⁽³³⁾. Un análisis más detallado de la proteína de la membrana, ha revelado que los niveles elevados de factor de crecimiento transformante- α -1 y BMP-2 están presentes después de la implantación del espaciador PMMA; BMP-2 muestra picos de producción en las 4 semanas posteriores a la implantación, lo que sugiere que existe un tiempo óptimo para el hueso definitivo ⁽²⁹⁾. El análisis bioquímico ha demostrado que el extracto de proteínas de membrana estimula la proliferación de células de médula ósea, así como la diferenciación de células mesenquimales a linajes de células osteoblásticas ⁽²⁹⁾. Investigaciones acerca de las características bioquímicas de la membrana continúan; estas características tienen implicaciones para el desarrollo de la técnica de membrana inducida y la ingeniería de tejidos.

En varios modelos animales, una membrana fibrosa se formó con éxito cuando un espaciador de PMMA fue colocado en el área del defecto óseo segmentario, en una posición puramente subcutánea ^(30,31). A las 6 semanas después de la operación, el espaciador se retiró, y las membranas inducidas presentaron un espesor 1 a 2 mm, siendo bien vascularizadas, y no adherentes al espaciador subyacente. Estas membranas sirven para eliminar la interposición de tejidos blandos en el defecto creado y una cavidad semirrígida para aceptar el injerto óseo. La forma y el tamaño del injerto de hueso curado son definidos por la membrana. Además, la membrana ayuda a prevenir la formación de hueso ectópico mediante el mantenimiento de la posición de injerto ⁽⁷⁾. En modelos en los que se retiró el separador y no fue reemplazado con injerto de hueso, la formación ósea es limitada en la cara interna de la membrana, pero no

dentro de ella ^(9,29). Esto sugiere que la membrana puede tener propiedades osteogénicas, sin embargo, esta posibilidad no se ha demostrado. La membrana se ha utilizado para mantener el volumen de injerto óseo colocado en el defecto, que puede resultar en una formación mayor de hueso, disminución de la resorción ósea, y/o prevención de crecimiento hacia el interior de tejido blando. ^(8,9,30,31)

Con la colocación de espaciadores de PMMA con antibiotico para su liberación prolongada, se demostró que se pueden alcanzar niveles de concentración de antibióticos muchas veces mayores que la concentración inhibitoria mínima bacteriana, con incrementos insignificantes en los niveles de suero o plasma y poca toxicidad sistémica. La selección de los antibióticos que se pueden utilizar con un espaciador es más limitada que la que está disponible para uso por otras vías, porque los antibióticos utilizados con un espaciador deben ser termoestables para resistir la reacción exotérmica, a menudo significativa, asociado con el fraguado del PMMA. Además, el antibiótico debe ser hidrófilo para difundirse en los tejidos circundantes ⁽³⁴⁾. Los antibióticos usados comúnmente incluyen gentamicina, tobramicina, vancomicina, y varias cefalosporinas. ⁽³⁵⁻³⁹⁾

Dosis para diversos escenarios aún no han sido completamente descritas en la literatura. Sin embargo, un mejor resultado clínico puede estar asociado con el uso de dos antibióticos combinados en comparación con el uso de un único antibiótico, un resultado atribuido a elución sinérgica y acciones antibacterianas ^(35,39). Superar el umbral de 8 gr de antibióticos por 40 gr de PMMA, no se recomienda ya que las propiedades mecánicas del cemento se pueden alterar de tal manera que no pueda ser formada y moldeada exitosamente ⁽³⁸⁾.

Niveles adecuados de antibiótico local pueden sostenerse, lograrse y mantenerse con el uso apropiado de cemento impregnado con antibióticos ⁽²⁵⁾. La contribución de los antibióticos para la formación de membrana permanece en gran parte sin explorar. Actualmente, no se sabe si la presencia de antibióticos y la interacción de diferentes concentraciones y composición química tienen un efecto sobre la formación de la membrana.

La reconstrucción de defectos óseos de gran tamaño utilizando la técnica de dos fases inducida membrana es sencilla, pero requiere una cuidadosa planificación preoperatoria y la

atención a los detalles, para lograr resultados óptimos. En la primera etapa de reconstrucción, el desbridamiento completo y eficaz debe ser realizado para limitar el riesgo de infección posterior, reduciendo el número de microorganismos y eliminando el material necrótico. Idealmente, la eliminación completa de todo el hueso desvitalizado y los tejidos blandos se realiza en este momento. Este material no debe ser utilizado para la reconstrucción. La lesión se estabiliza. Varios métodos de fijación interna y externa se pueden utilizar en conjunción con la técnica de membrana inducida. La fijación debe ser lo suficientemente estable como para permitir que los tejidos blandos se curen antes de la segunda etapa del procedimiento. Si es posible, la reparación o reconstrucción de los tejidos blandos debe realizarse de manera que se acomode al procedimiento secundario, es decir, un injerto de hueso.

El PMMA se mezcla manualmente y los antibióticos son añadidos para mantener un depósito local. Cuando un organismo específico y su sensibilidad se identifican, el antibiótico apropiado se elige. Sin embargo, cuando a menudo el patógeno es desconocido o no es visible y la infección está presente, se usa el tratamiento empírico. El cemento debe ser colocado en el defecto durante las etapas posteriores de la polimerización para permitir dimensionamiento adecuado y la configuración del espaciador mientras que limita la interdigitación con el hueso esponjoso.

El espaciador debe solapar los extremos exteriores corticales de los huesos restantes para asegurar que el injerto tenga espacio suficiente. Si la condición de los tejidos blandos permite, el espaciador debe ser mayor que el defecto original para permitir la colocación del injerto de hueso suficiente para la reconstrucción del mismo. El espaciador de cemento puede ser en forma de un simple bloque o colocada alrededor de la anatomía anormal o un dispositivo de fijación, tal como un clavo intramedular. Se recomienda la extracción temporal del espaciador de cemento durante las etapas finales de la polimerización, si es posible, debido a la reacción exotérmica del PMMA puede ser significativo y puede conducir a necrosis por calentamiento en el hueso circundante y el tejido blando. Cuando la eliminación espaciador no es posible, el uso prudente de solución salina puede limitar algunas de las secuelas de la necrosis por calor. La cobertura definitiva de los tejidos blandos y la colocación espaciador se deben realizar durante el mismo procedimiento quirúrgico.

El espaciador de cemento debería permanecer en su lugar durante 4 a 8 semanas para permitir que la membrana se desarrolle bioquímicamente y fisiológicamente a plenitud ^(29, 41). Sin embargo, problemas en la cicatrización del tejido blando o de otras variables del paciente pueden retrasar la segunda etapa del procedimiento por varias semanas adicionales, sin evidencia significativa de la degradación de la membrana ^(6,7,9). La membrana se identifica y se mantiene, entonces se realiza una incisión cuidadosamente para eliminar el espaciador de cemento. El uso de un escoplo y un martillo típicamente se requiere para eliminar el PMMA de una manera gradual.

Si un clavo intramedular se utiliza para la fijación, se forma una membrana entre el segundo espaciador de cemento y el clavo; esta membrana también se debe mantener para maximizar la curación y promover corticalización del injerto. Los extremos de los huesos corticales del paciente deben ser adecuadamente petalizados con curetas, gubias, u osteotomos para mejorar la incorporación del injerto al hueso nativo. Además, el canal del clavo endomedular debe ser abierto en cualquier extremo del defecto para mejorar la vascularización local. Sin embargo, si un clavo intramedular está en su lugar, no recomendar la extracción del mismo o su cambio debido a la desestabilización potencial. Excelentes resultados han sido reportados con el mantenimiento del clavo endomedular colocado originalmente. ⁽²⁷⁾

El Autoinjerto esponjoso puede ser extraído de la cresta ilíaca anterior o posterior, pero esto a menudo se asocia con un riesgo significativo de dolor del sitio donante y morbilidad ⁽²⁶⁾. En ocasiones, se ha utilizado el escariador-irrigador-aspirador (RIA, Synthes, Westchester, PA) para tomar injerto debido a que el contenido biológico de este injerto e ha demostrado ser equivalente o superior a la de injerto de cresta ilíaca, con volúmenes de 80 ml \leq obtenible a partir de cada fémur ^(10,42). El potencial biológico de este injerto intracanal se ha observado también en estudios clínicos, cuando se usa para la reconstrucción de defectos segmentarios, este injerto tiene tasas de unión igual o mejor que los asociados con injerto de cresta ilíaca, así como existen menos informes de complicaciones y menos morbilidad de zona donante ⁽⁴³⁻¹¹⁾. Sin embargo, la cosecha de injerto de hueso femoral no está exenta de morbilidad, el lugar de recolección debe ser seleccionado cuidadosamente.

El Autoinjerto esponjoso se puede utilizar con diluyentes (por ejemplo, aloinjerto esponjoso, matriz ósea desmineralizada) si el volumen de injerto óseo es insuficiente. Extender el volumen de $\leq 25\%$ de la composición final del injerto se ha usado sin aumentar la tasa de complicaciones o no-uniión ^(6, 9). El uso de otros materiales osteoinductivos aún no ha sido investigado a fondo; BMP-7 es el único complemento que ha sido evaluado, y el aumento del índice de deformidad tardía y la reabsorción del injerto óseo se han reportado con sus usos ⁽⁹⁾. Otros estudios basados en la evidencia son necesarios antes de poder hacer recomendaciones sobre el uso de otros materiales osteoinductivos.

El autoinjerto se coloca en el defecto, y los extremos expuestos del hueso nativo están envueltos por el injerto. Se debe tener cuidado para evitar el embalaje de una gran masa de injerto demasiado fuerte; una gran masa de injerto esponjoso lleno de densidad cortical no puede revascularizar o madurar plenamente, lo que lleva a injerto pobre consolidation ^(10, 11). La membrana se sutura sobre el injerto de hueso incrustado, creando un ambiente aislado.

Complicaciones del procedimiento:

La infección como resultado de desbridamiento inadecuado o posterior desarrollo *di novo* sigue siendo la complicación principal asociada con este método de tratamiento. Masquelet y cols ^(6, 7), hacen hincapié en la importancia de desbridamiento metódico, minucioso, recomendando el uso de un espaciador sin antibióticos y un régimen semanal de antibióticos orales para evitar el enmascaramiento de desbridamiento inadecuado. Este protocolo de tratamiento tiene la ventaja de revelar infecciones tempranas en lugar de después de la segunda etapa del procedimiento, evitando así la pérdida del injerto de hueso. A la inversa, el uso de cemento impregnado de antibiótico está bien establecido en la literatura ortopédica; esta técnica, en combinación con el desbridamiento adecuado, tiene el potencial de disminuir las tasas de infección en el tiempo entre las etapas de este procedimiento ⁽⁴⁴⁾. Las tasas de complicaciones sépticas que conducen a la reconstrucción por fallas van de 0 al 8%, la mayoría de estos fracasos se atribuyen a desbridamiento inadecuado ^(6,9,10,11-13,14). Una penetración adicional de la infección puede ser obtenida cuando se coloca el injerto óseo, el

mantenimiento exitoso de injerto óseo y el tratamiento de los cultivos positivos adicionales con antibióticos por vía intravenosa han sido reportados ⁽⁴⁰⁾.

La fractura por estrés es otra complicación potencial de la técnica de membrana inducida. Varios casos de fracturas por estrés se han informado y ocurrieron hasta 2 años después de reconstrucción ^(6, 12). Este fenómeno parece ocurrir antes que ocurra la corticalización completa del hueso, lo que puede llevar varios años desde la cirugía hasta completar el evento. Un aumento en la incidencia de fracturas por estrés se ha reportado con el uso de fijación externa para la estabilización ósea definitiva en comparación con la fijación con clavos endomedulares y uso de placas y tornillos, sin embargo, existe deficiencia en los estudios de comparación entre ambos métodos de fijación.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la efectividad de la inducción de membranas con colocación de espaciador de cemento con antibióticos, en pacientes con Osteomielitis Crónica (OMC) que ingresan en el servicio de Traumatología del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño durante Enero de 2009 y Enero de 2010.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer el porcentaje de prevalencia de los agentes causales aislados en el paciente con Osteomielitis crónica (OMC).
2. Comparar en cuanto al tiempo de permanencia la efectividad del espaciador de cemento impregnado con antibiótico.
3. Determinar la negativización del cultivo posterior a la extracción del espaciador de cemento impregnado con antibiótico en pacientes con diagnóstico de Osteomielitis crónica (OMC).
4. Establecer el tiempo transcurrido entre el inicio de la enfermedad actual de la OMC y el inicio del tratamiento quirúrgico.
5. Determinar la colonización del cemento usado para el espaciador.

MÉTODOS

Tipo de estudio

El tipo de investigación llevado a cabo fue descriptiva de corte transversal. El diseño de la investigación que se empleó fue de campo.

Población y Muestra

Se considera accesible, en donde su totalidad será el objetivo de estudio, es decir, todos los pacientes con diagnóstico clínico e imagenológico de osteomielitis crónica que acudieron y fueron tratados con primer tiempo de masquelet del servicio de traumatología III del Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño” durante el Periodo Enero 2009 – Enero del año 2010.

Criterios de inclusión:

- Pacientes tratados con técnica de Masquelet.
- Evidencia radiológica de cierre de los núcleos de osificación.
- Que hayan sufrido alguna fractura de los huesos largos de miembros inferiores, sometidos o no a algún procedimiento ortopédico-traumatológico cruento o incruento que hayan desarrollado osteomielitis clasificadas en etapas tipo I y II de Cierny y Mader (Tabla I) o presenten no uniones infectadas clasificadas de acuerdo a Jain y Sinha en tipos A o B con Subtipo 1, asociadas al tipo de huésped de Cierny y Mader.

Criterios de exclusión:

- Se encuentran pacientes niños, adolescentes o adultos con falta de cierre de los núcleos de osificación del hueso afecto.
- Pacientes fumadores crónicos.
- Pacientes en condición de exclusión social.

- Pacientes con osteomielitis de huesos largos clasificados con no uniones infectadas clasificadas con Subtipo 2 clase fisiológica C.

Procedimientos y tratamiento estadístico adecuado

El tratamiento quirúrgico de la osteomielitis y no uniones infectadas se basa en varios principios básicos: toma de muestra para cultivo y biopsia del hueso como de partes blandas circundantes afectadas. Se realiza el retiro del material de osteosíntesis colocado en cirugías previas. Todo hueso necrótico o no sangrante debe ser sometido a desbridamiento. Cuando sea posible, el desbridamiento se debe realizar con torniquete a baja presión para permitir una mejor evaluación del sangrado óseo. La corteza tibial experimenta muy poco sangrado, por lo que el cirujano debe buscar el signo de “paprika”. Después de que se ha retirado todo el tejido óseo necrótico, partes blandas desvitalizada y se ha realizado la diafisectomía del segmento dejando bordes sanos bajo visión macroscópica, se realiza irrigación abundante de la herida con aproximadamente 10 litros de solución ringer lactato o solución salina, basado en el tamaño de la herida. El desbridamiento se realiza utilizando un set de instrumental quirúrgico específico para este procedimiento. Una vez realizada la irrigación, todos los guantes, gomas, batas quirúrgicas y campos quirúrgicos son reemplazados y un instrumental limpio es utilizado para completar el procedimiento quirúrgico.

El cemento con antibiótico es preparado manualmente dándole la forma del segmento óseo extraído. Los pacientes son tratados postoperatoriamente con seis semanas de antibiótico específico de acuerdo a los organismos cultivados vía endovenosa u oral. Después que la proteína C reactiva y la velocidad de sedimentación globular son normalizadas, con un paciente que ya no recibe tratamiento antibiótico, puede ser llevado a un segundo tiempo quirúrgico para la aplicación de injerto óseo de corticoesponjosa obtenido de la cresta ilíaca y opcionalmente se puede suplementar el injerto con algunas de las proteínas morfogenéticas (BMPs) del mercado.¹⁸.

Estrategia de tratamiento de la osteomielitis basada en los estadios de Cierny y Mader. En el estadio I, la osteomielitis se encuentra localizada en el canal medular. Este estadio está asociado frecuentemente a fístulas osteocutáneas con descarga activa. Los reamers (Fresas)

son utilizados para desbridar el canal medular de una manera secuencial. Se toma muestra para cultivo y biopsia del hueso. Una cánula de irrigación delgada es utilizada para irrigar el canal medular. El espaciador de cemento con antibiótico es insertado en el canal. Éste se puede retirar a las ocho semanas después de la cirugía, teniendo en cuenta que no hay evidencia de ototoxicidad o nefrotoxicidad por el uso de cemento impregnado con antibiótico. Sin embargo, hay que manejar cuidadosamente los antibióticos sobre todo en pacientes ancianos²⁰. Así mismo, se ha observado que la dosis de elución de antibiótico de estos espaciadores de cemento no representa riesgo de toxicidad sistémica¹⁴, por lo que su seguimiento ha sido descrito por un período de hasta 28 meses para poder lograr erradicación total de la infección. Se utiliza en promedio dos (2) unidades de cemento quirúrgico de 40 gramos con una concentración de antibiótico de 4g de Amikacina por cada espaciador de cemento con antibiótico.

El estadio II de la osteomielitis, en el cual se afecta sólo la superficie cortical del hueso, se encuentra en pacientes con úlceras de presión tipo IV observadas en el isquion, sacro y cara antero interna de la tibia. Se realiza un desbridamiento agresivo, se repiten los pasos para la colocación del espaciador de cemento con antibiótico y se realiza una buena cobertura con partes blandas. El tejido delgado que logra cubrir el hueso, a pesar de ser una cobertura epitelial, es muy friable y se puede romper con el mínimo trauma; por lo que muchas veces dependiendo de la zona, es necesario un flap de gastronecmio, sóleo o injerto libre.

Estrategia para el tratamiento de las no uniones infectadas. En los pacientes clasificados como tipo A, subtipo 1; se aprecia infección en el canal medular y en el área de no unión sin descarga purulenta activa; por lo que se procede a realizar un desbridamiento exhaustivo del área de no unión, apreciándose que posterior al mismo, no existía un defecto óseo mayor a 2,5 cm en los pacientes estudiados. Se realiza diafisectomía con bordes libres según visión macroscópica. Se toma muestra para cultivo y biopsia del hueso. Una cánula de irrigación delgada es utilizada para irrigar el canal medular. El espaciador de cemento con antibiótico es insertado en el canal cubriendo el defecto óseo. Se programa para el recambio del espaciador de cemento con antibiótico en seis semanas.

En los pacientes clasificados como tipo B, subtipo 1; existe la presencia de fístula osteocutánea con descarga activa, por lo que se realiza desbridamiento exhaustivo no sólo de la parte ósea, sino de las partes blandas circundantes con la realización de la fistulectomía y se prosigue con el mismo protocolo.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos correspondiente a esta investigación de campo de nivel descriptivo se realizó por medio de encuesta, realizada a los pacientes post operados con técnica de Masquelet que cumplan con los requisitos de inclusión en el estudio. El manejo estadístico propuesto se realizó de la siguiente forma, para las variables cualitativas se utilizará el test de Fisher y para las variables cuantitativas el test de ANOVA. Utilizando un intervalo de confianza del 95%, con una $P < 0,05$ como estadísticamente significativa.

Este estudio será realizado con recursos mixtos, de carácter institucional y cualquier deficiencia será suministrada por los investigadores.

Recursos:

- Institucionales: Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño” Servicio de Traumatología III.
- Humanos:
 - Investigadores: médicos residentes del postgrado del curso de especialización en Traumatología y ortopedia.
 - Colaboradores: médicos residentes y especialistas de traumatología en cada caso.
 - Personal de enfermería del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño.
 - Personal de historias médicas.
 - TSU en instrumentación de material quirúrgico.
 - Pacientes que fueron incluidos en el presente estudio.
 - Asesor estadístico.

Los materiales que fueron empleados:

- Cemento quirúrgico
- Antibióticos: Vancomicina, Cefotaxime, Amikacina

- Pistola de cemento
- Tutores externos
- Intensificador de imágenes
- Reamers o fresas neumáticas.

Operacionalización de variables

Nombre	Descripción	Tipo	Escala	Valores posibles
Sexo	Genero del paciente	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino
Edad	Periodo de vida desde el nacimiento hasta la entrevista	Cuantitativa	Razón	Más de 12 años
Cirugía Previa	Antecedente quirúrgico conocido.	Cualitativa	Nominal	Cirugía ortopédica SI / NO
Gamma-grama óseo trifásico marcado con Ciprofloxacina Tc99	Estudio con alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de osteomielitis y Pseudoartrosis infectada	Cualitativo	Nominal	Positivo cuando se mantiene el radiofármaco en la última fase del estudio.
Infección	Crecimiento de agentes microbiológicos provenientes de muestra de secreción a través de fistulas osteocutáneas u obtenidas de canal endomedular	Cualitativa	Nominal	SI / NO
Sensibilidad	CMI capaz de inhibir el crecimiento bacteriano y/o fúngico	Cualitativa	Orden	Alta/Baja
Resistencia	Incapacidad del antibiótico para inhibir el crecimiento bacteriano	Cualitativa	Nominal	Alta/Baja
Velocidad de sedimentación globular	Reactante de fase aguda presente en procesos infecciosos	Cuantitativa	Razón	Normal hasta 20 mm en la 1ra hora.
Proteína C reactiva	Reactante de fase aguda presente en todos los procesos infecciosos e inflamatorios	Cuantitativo	Razón	Normal hasta 0,5 U/L

Tabla N° 4. Variables. Fuente: Propia

RESULTADOS

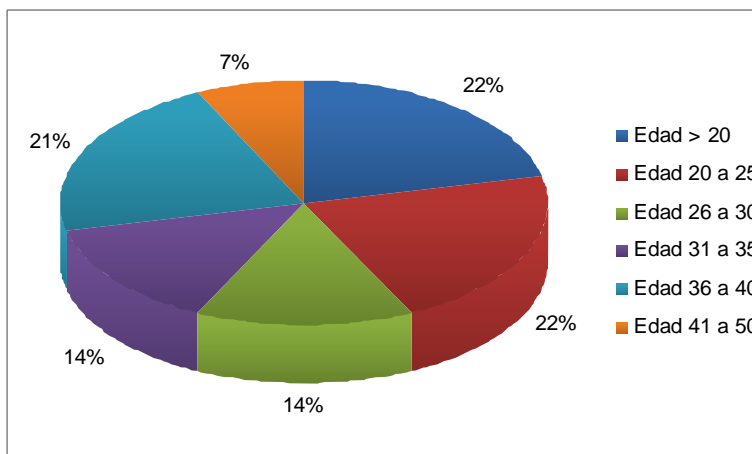
Se incluyeron en este estudio 14 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y firmaron el consentimiento informado con un promedio de edades de 27,5 años (Tabla 1), de los cuales el 92,9% (13 pacientes) era del sexo masculino y 7,1 % (1 paciente) del sexo femenino (Gráfico 1); siendo tratados quirúrgicamente 12 tibias y 4 fémur (Gráfico 2).

Tabla 1. Características de los pacientes

		Hombre	Mujer
Total Pacientes		13	1
Porcentajes (%)		92,9	7,1

Gráfico 1

Variables demográficas de los pacientes

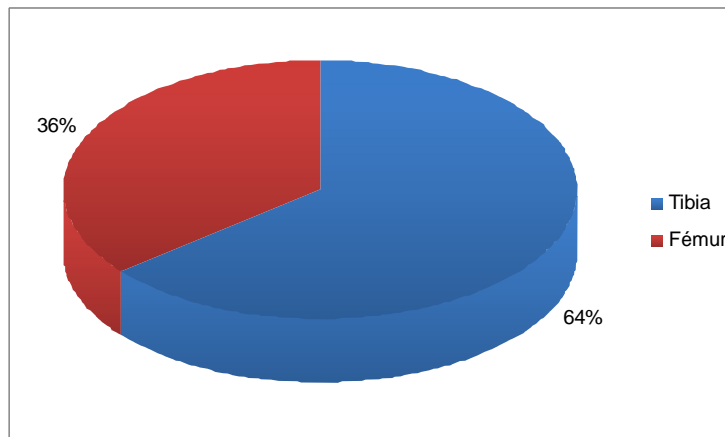


Fuente: Tabla 2.

Tabla 2. Variables demográficas de los pacientes

	Edad					
	> 20	20 a 25	26 a 30	31 a 35	36 a 40	41 a 50
Total Pacientes	3	3	2	2	3	1
Porcentaje (%)	21,4	21,4	14,2	14,2	21,4	7,1

Gráfico 2. Diáfisis tratada quirúrgicamente con técnica Masquelet



Fuente: Tabla 3

El total de pacientes tibias tratadas representó el 64,25% y los fémur fueron el 35,8% (Tabla 3)

Tabla 3. Diáfisis tratada quirúrgicamente con técnica Masquelet

	Tibia	Fémur
Total Pacientes	9	5
Porcentajes (%)	64,2	35,8

El 78,6% de los cultivos intraoperatorios realizados a los pacientes fueron negativos (Tabla 4)

Tabla 4. Resultado del cultivo del cemento óseo

	Negativo	Positivo
Total Pacientes	11	3
Porcentajes (%)	78,6	21,4

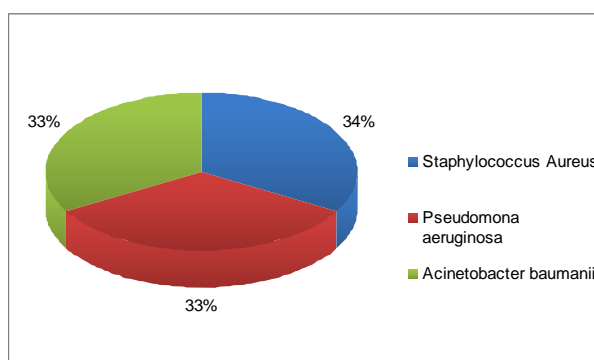
El promedio de realización del procedimiento quirúrgico desde el inicio de su enfermedad actual hasta su resolución fue de menos de 9 meses (Tabla 5)

Tabla 5. Tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la patología hasta su resolución quirúrgica

	Menos de 1 mes	Menos de 3 meses	Menos de 6 meses	Menos de 9 meses	Menos de 1 año	Más de 1 año
Total Pacientes	2	2	2	4	2	2
Porcentajes	14,2	14,2	14,2	28,4	14,2	14,2

La infección ósea de los pacientes de origenó principalmente por bacterias, siendo solamente reportados 3 casos. (Gráfico 3)

Gráfico 3. Germen causal de la Osteomielitis crónica según cultivo intraoperatorio



Fuente: Tabla 6

Tabla 6. Germen causal de la Osteomielitis crónica según cultivo intraoperatorio

	Staphylococcus Aureus	Pseudomona aeruginosa	Acinetobacter baumanii
Total Pacientes	1	1	1
Porcentajes	34	33	33

DISCUSIÓN

El concepto de la utilización de membranas inducidas para controlar la pérdida de hueso séptico o aséptico está bastante bien establecida, pero se necesita más investigación. La caracterización de la composición bioquímica de la membrana y el marco de tiempo óptimo para la estadificación, son limitados. Actualmente, el análisis factores de crecimiento transformante- α 1, factor de BMP-2, factor de crecimiento endotelial vascular, y el núcleo de unión- α -1 ha sido realizado. Una mayor comprensión de los factores osteoinductores y el momento de su liberación, podría culminar en mejoras de los resultados, revelando una necesidad de suplementación con otros factores osteoinductivos y dictando el momento óptimo para realizar la segunda etapa del procedimiento. El momento de la colocación del injerto óseo sigue siendo un tema de debate, el análisis bioquímico inicial de BMP-2 indica que la colocación del injerto debe ser a las 4 semanas, pero la investigación sobre los patrones de secreción de otros factores coexistentes es deficiente ⁽¹³⁾. Una gran parte de la evidencia clínica sobre el tiempo de la segunda etapa del procedimiento es muy variable; la extracción del cemento y el injerto se han realizado de 4 semanas a 19 meses después de la implantación de cemento sin evidencia significativa de degradación de la membrana ^(9, 12).

Sigue siendo desconocido si la membrana inducida también tiene cualidades osteogénicas. En modelos animales en los que un injerto óseo no fue colocado en el defecto tras la extracción del cemento espaciador, hueso *di novo* formado en la periferia de la cavidad y en la cara interna de la membrana inducida fue constatado, lo que sugiere que la membrana puede contener células mesenquimatosas pluripotentes ⁽⁴⁶⁾. Las membranas que se forman alrededor de las prótesis articulares producen prostaglandinas, que se sabe que inhiben la diferenciación de los precursores de los osteoclastos ⁽⁴⁶⁾. El efecto de la producción de prostaglandina no se ha investigado todavía. Sin embargo, puede desempeñar un papel importante en la capacidad de la membrana para proteger contra la reabsorción significativa del autoinjerto. Mayor investigación es necesaria para determinar si el PMMA es el material espaciador ideal. Se carece de datos sobre la composición química óptima del espaciador, y es posible que una sustancia alternativa pudiera crear una membrana que además puede mejorar los resultados clínicos. Masquelet y Begue ⁽⁹⁾ señalaron que una superficie lisa, tal como la

producida por PMMA, conduce a un revestimiento de membrana lisa. Una superficie texturizada del espaciador tiene la ventaja teórica de la creación de una membrana con hiperplasia vellosa, que conduce a una mayor área de superficie interna y la vascularización potencialmente aumentada, así como la secreción de factor de crecimiento mejorado.

Análisis de los injertos óseos y sustitutos de injerto óseo utilizados en modelos deben ser objeto de una mayor investigación para determinar qué injerto producirá resultados clínicos y radiográficos óptimos. El autoinjerto esponjoso que se obtuvo de la cresta ilíaca o de RIA se utiliza actualmente, y sustituto de hueso (por ejemplo, matriz ósea desmineralizada) se usa como diluyente, si es necesario. La pregunta es si la osteoinductividad y posibles propiedades osteogénicas de la membrana inducida son suficientes para reconstituir el defecto óseo con utilización de extensores óseos, o si una cierta relación de autoinjerto es necesaria para la incorporación y la curación. En un caso reportado, autoinjerto esponjoso triturado fue aumentado con un autoinjerto cortical de la tibia contralateral durante la segunda etapa del procedimiento de membrana inducida; la rápida incorporación del autoinjerto fue reportada, con la reconstitución cortical completa al primer año de su postoperatorio ⁽⁴⁷⁾. El uso de autoinjertos corticales con la técnica de membrana inducida no ha sido examinado por otros investigadores. Queda por ver si estos injertos tienen el potencial de promover la curación y mejorar la resistencia mecánica inicial.

La evaluación del efecto de diferentes técnicas de estabilización sobre los resultados clínicos perioperatorios y a largo plazo, también falta. En la descripción inicial de la técnica de membrana inducida, fijadores externos fueron utilizados para la estabilización de las extremidades, pero otros autores han señalado dificultades con el cuidado de los tejidos blandos, así como las complicaciones de los pines del tutor ^(11, 12). Además, la estabilización de un defecto grande es difícil con la fijación externa, y si este método falla para mantener el eje de la extremidad, pueden requerirse osteotomías correctoras posteriores ^(6, 9). No existen estudios comparativos en los métodos de fijación utilizados con el modelo de membrana inducida; resultados exitosos han sido reportados con el uso de placas y tornillos, clavos endomedulares bloqueados y fijadores externos. Cuando un clavo endomedular se utiliza, una segunda membrana interna se forma alrededor del exterior del clavo, que puede conducir a un aumento de la vascularización local y liberación de factores osteoinductores. Masquelet y

Begue ⁽⁹⁾ observaron que la segunda membrana reduce la cantidad de espacio disponible para la reconstrucción ósea, sin embargo, la disminución en el volumen de injerto óseo no parece afectar negativamente a los resultados clínicos o radiológicos, y menos injerto óseo es necesario para la reconstrucción.

Conclusiones

Múltiples cirugías a menudo son requeridas para manejar la pérdida ósea segmentaria debido a la complejidad mecánica y la biología que requiere la reconstrucción. Estos procedimientos pueden dar lugar a tiempos de recuperación prolongados, resultados pobres, e incluso amputación. Una técnica en dos tiempos quirúrgicos utiliza membranas biológicas inducidas con la colocación de injerto óseo retardada para manejar este desafío clínico. En la primera etapa, un espaciador de polimetacrilato de metilo se coloca en el defecto para producir una membrana bio-activa, que aparenta madurar bioquímica y físicamente de 4 a 8 semanas después de la colocación espaciador brindando estabilidad con fijación interna o externa. En la segunda etapa se coloca auto injerto, esponjoso dentro de esta membrana y, a través de activación de varios factores de crecimiento, la membrana parece prevenir la reabsorción del injerto y promover la revascularización y la consolidación de hueso nuevo. Excelentes resultados clínicos se han reportado con reconstrucciones de defectos óseos segmentarios > 20 cm.

El objetivo es lograr una extremidad funcional, estable de una manera conveniente que sea bien tolerada. Sin embargo, la mayoría de las técnicas de reconstrucción para pérdida ósea significativa se asocia con la curación o rehabilitación prolongada y tasas de unión impredecibles, o utilización de métodos que son mal tolerados. Las opciones actuales de tratamiento incluyen transporte óseo intercalado y la osteogénesis por distracción, transferencia de injerto óseo vascularizado, la transferencia masiva, auto injerto esponjoso y rellenos sintéticos a base de calcio. Estas opciones puede complementarse con la adición de la matriz ósea desmineralizada, aloinjerto, o proteína morfogenética ósea (BMP).

Recientemente, el uso de membranas inducida ha mostrado potencial como un método alternativo para la reconstrucción de grandes defectos óseos segmentarios. Una membrana bio-activa es creada a través de la colocación de un espaciador de polimetacrilato de metilo (PMMA) temporal, y la membrana posteriormente se llena con auto injerto esponjoso.

En este trabajo se ha logrado demostrar que existe efectividad del primer tiempo de la técnica de Masquelet para conseguir las condiciones ideales para llegar a la restitución del defecto óseo.

Recomendaciones

- El concepto de la utilización de membranas inducidas para controlar la pérdida de hueso séptico o aséptico está bastante bien establecida, pero se necesita más investigación y difusión.
- Una mayor comprensión de los factores osteoinductores y el momento de su liberación, podría culminar en mejoras de los resultados, revelando una necesidad de suplementación con otros factores osteoinductivos y dictando el momento óptimo para realizar la segunda etapa del procedimiento.
- Mayor investigación es necesaria para determinar si el PMMA es el material espaciador ideal.
- Análisis de los injertos óseos y sustitutos de injerto óseo utilizados en modelos deben ser objeto de una mayor investigación para determinar qué injerto producirá resultados clínicos y radiográficos óptimos.
- Uso del sistema RIA (Reamer-Irrigation-Aspiration) en los centros hospitalarios para lograr una toma óptima de autoinjerto de calidad.
- Realizar charlas para la concientización de los usuarios de los vehículos automotores sobre la importancia de seguir las normas de tránsito terrestre y advertir sobre el uso de las armas de fuego a las autoridades correspondientes.
- Combinar el tratamiento de membrana inducida con el uso de cámara hiperbárica para evaluar resultados.

AGRADECIMIENTO

La autora de este proyecto agradece al Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño, en especial al Doctor Eduardo Lizarraga, por su apoyo para realizar esta investigación. También al personal de enfermería del área quirúrgica y de hospitalización.

REFERENCIAS

1. Masquelet, A; Fitoussi, F; Begue, T; Muller, G: Reconstruction des os longs par membrane induite et autogreffe spongieuse. *Ann Chir Plast Esthet.* 45:346 – 53, 2000.
2. Gilmer WS Jr, Tooms RE, Salvatore JE: An experimental study of the influence of implanted polyurethane sponges upon subsequent bone formation. *Surg Gynecol Obstet* 1961;113:143-148.
3. Eickholz P, Pretzl B, Holle R, Kim TS: Long-term results of guided tissue regeneration therapy with non- resorbable and bioabsorbable barriers: III. Class II furcations after 10 years. *J Periodontol* 2006;77(1):88-94.
4. Meinig RP, Rahn B, Perren SM, Gogolewski S: Bone regeneration with resorbable polymeric membranes: Treatment of diaphyseal bone defects in the rabbit radius with poly(L-lactide) membrane. A pilot study. *J Orthop Trauma* 1996;10(3):178-190.
5. Gerber A, Gogolewski S: Reconstruction of large segmental defects in the sheep tibia using polylactide membranes: A clinical and radiographic report. *Injury* 2002;33(suppl 2):B43-B57.
6. Masquelet AC: Muscle reconstruction in reconstructive surgery: Soft tissue repair and long bone reconstruction. *Langenbecks Arch Surg* 2003;388(5): 344-346.
7. Masquelet AC, Fitoussi F, Begue T, Muller GP: Reconstruction of the long bones by the induced membrane and spongy autograft [French]. *Ann Chir Plast Esthet* 2000;45(3):346-353.
8. Viateau V, Bensidhoum M, Guillemin G, et al: Use of the induced membrane technique for bone tissue engineering purposes: Animal studies. *Orthop Clin North Am* 2010;41(1):49-56.
9. Masquelet AC, Begue T: The concept of induced membrane for reconstruction of long bone defects. *Orthop Clin North Am* 2010;41(1):27-37.

10. Stafford PR, Norris BL: Reamerirrigator- aspirator bone graft and bi Masquelet technique for segmental bone defect nonunions: A review of 25 cases. *Injury* 2010;41(suppl 2):S72-S77.

11. McCall TA, Brokaw DS, Jelen BA, et al: Treatment of large segmental bone defects with reamer-irrigator-aspirator bone graft: Technique and case series. *Orthop Clin North Am* 2010;41(1):63-73.

12. Apard T, Bigorre N, Cronier P, Duteille F, Bizot P, Massin P: Two-stage reconstruction of post-traumatic segmental tibia bone loss with nailing. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010;96(5): 549-553.

13. Flamans B, Pauchot J, Petite H, et al: Use of the induced membrane technique for the treatment of bone defects in the hand or wrist, in emergency [French]. *Chir Main* 2010;29(5):307-314.

14. Pelissier P, Bollecker V, Martin D, Baudet J: Foot reconstruction with the “bi-Masquelet” procedure [French]. *Ann Chir Plast Esthet* 2002;47(4):304-307.

15. Jain A, Sinha S. Infected Nonunion of the Long Bones. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 431: 57-65.

16. Cierny III G, Zorn KE: Segmental tibial defects: Comparing conventional and Ilizarov methodologies. *Clin Orthop.* 301:118–123, 1994.

17. Lazzarini Luca, Mader Jon T, Calhoun Jason H. Current concepts review. Osteomyelitis in long bones. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86-A: 2305-18.

18. Waldvogel FA, Medoff G, Swartz MN. Osteomyelitis: a review of clinical features, therapeutic considerations and unusual aspects. *N Engl J Med.* 1970; 282:198-206,260-6,316-22.

19. Cierny G 3rd, Mader JT, Penninck JJ. A clinical staging system for adult osteomyelitis. *Contemp Orthop.* 1985; 10:17-37.

20. Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *N Engl J Med.* 1997; 336:999-1007.

21. Chohfi M, Langlais F, Fourastier J, Minet J, Thomazeau H, Cornier M. Pharmacokinetics, uses and limitations of vancomycin-loaded bone cement. *Int Orthop*. 1998; 22: 171-7 terling GJ, Crawford S, Potter
22. Emami A, Mjoberg B, Larsson S: Infected tibial non-union good results after open cancellous bone grafting in 37 cases. *Acta Orthop Scand*. 66:447–451, 1995.
23. Patzakis MJ, Zalavras CG. Chronic posttraumatic osteomyelitis and infected nonunion of the tibia: current management concepts. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005; 13:417-27.
24. Beals RK, Bryant RE. The treatment of chronic open osteomyelitis of the tibia in adults. *Clin Orthop Relat Res*. 2005; 433:212-7.
25. Bosse MJ, MacKenzie EJ, Kellam JF, et al: An analysis of outcomes of reconstruction or amputation after legthreatening injuries. *N Engl J Med* 2002; 347(24):1924-1931.
26. Ahlmann E, Patzakis M, Roidis N, Shepherd L, Holtom P: Comparison of anterior and posterior iliac crest bone grafts in terms of harvest-site morbidity and functional outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(5):716-720.
27. Hertel R, Gerber A, Schlegel U, Cordey J, Rügsegger P, Rahn BA: Cancellous bone graft for skeletal reconstruction: Muscular versus periosteal bed. Preliminary report. *Injury* 1994;25(suppl 1):A59-A70.
28. Weiland AJ, Phillips TW, Randolph MA: Bone grafts: A radiologic, histologic, and biomechanical model comparing autografts, allografts, and free vascularized bone grafts. *Plast Reconstr Surg* 1984;74(3):368-379.
29. Pelissier P, Masquelet AC, Bareille R, Pelissier SM, Amedee J: Induced membranes secrete growth factors including vascular and osteoinductive factors and could stimulate bone regeneration. *J Orthop Res* 2004;22(1): 73-79.
30. Viateau V, Guillemin G, Bousson V, et al: Long-bone critical-size defects treated with tissue-engineered grafts: A study on sheep. *J Orthop Res* 2007; 25(6):741-749.

31. Viateau V, Guillemin G, Calando Y, et al: Induction of a barrier membrane to facilitate reconstruction of massive segmental diaphyseal bone defects: An ovine model. *Vet Surg* 2006;35(5):445- 452.

32. Freund R, Wolff TW, Freund B: Silicone block interposition for traumatic bone loss. *Orthopedics* 2000;23(8):795, 799, 802, 804.

33. Viateau V, Guillemin G, Yang YC, et al: A technique for creating critical-size defects in the metatarsus of sheep for use in investigation of healing of long-bone defects. *Am J Vet Res* 2004;65(12):1653- 1657.

34. Joseph TN, Chen AL, Di Cesare PE: Use of antibiotic-impregnated cement in total joint arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2003;11(1):38-47.

35. Cui Q, Mihalko WM, Shields JS, Ries M, Saleh KJ: Antibiotic-impregnated cement spacers for the treatment of infection associated with total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(4):871-882.

36. Hanssen AD, Spangehl MJ: Practical applications of antibiotic-loaded bone cement for treatment of infected joint replacements. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(427):79-85.

37. Jaeblo T: Polymethylmethacrylate: Properties and contemporary uses in orthopaedics. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18(5):297-305.

38. Hsieh PH, Chen LH, Chen CH, Lee MS, Yang WE, Shih CH: Two-stage revision hip arthroplasty for infection with a custom-made, antibiotic-loaded, cement prosthesis as an interim spacer. *J Trauma* 2004;56(6):1247-1252.

39. Kuehn KD, Ege W, Gopp U: Acrylic bone cements: Mechanical and physical properties. *Orthop Clin North Am* 2005; 36(1):29-39, v-v Masri BA, Duncan CP, Beauchamp CP: Long-term elution of antibiotics from bone-cement: An in vivo study using the prosthesis of antibiotic-loaded acrylic cement (PROSTALAC) system. *J Arthroplasty* 1998;13(3):331-338.

40. Masri BA, Duncan CP, Beauchamp CP: Long-term elution of antibiotics from bone-cement: An in vivo study using the prosthesis of antibiotic-loaded acrylic cement (PROSTALAC) system. *J Arthroplasty* 1998;13(3):331-338.

41. Klaue K, Knothe U, Anton C, Masquelet AC, Perren S: Biological implementation of autologous foreign body membranes in consolidation of massive cancellous bone grafts. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79(suppl II):236.

42. Schmidmaier G, Herrmann S, Green J, et al: Quantitative assessment of growth factors in reaming aspirate, iliac crest, and platelet preparation. *Bone* 2006; 39(5):1156-1163.

43. Pape HC, Tarkin IS: Reamer irrigator aspirator: A new technique for bone graft harvesting from the intramedullary canal. *Oper Tech Orthop* 2008;19:108- 113.

44. Sancineto CF, Barla JD: Treatment of long bone osteomyelitis with a mechanically stable intramedullar antibiotic dispenser: Nineteen consecutive cases with a minimum of 12 months follow-up. *J Trauma* 2008;65(6): 1416-1420.

45. Forsberg JA, Potter BK, Cierny G III, Webb L: Diagnosis and management of chronic infection. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(suppl 1):S8-S19.

46. Klaue K, Knothe U, Anton C, et al: Bone regeneration in long-bone defects: Tissue compartmentalisation? In vivo study on bone defects in sheep. *Injury* 2009; 40(suppl 4):S95-S102.

47. Biau DJ, Pannier S, Masquelet AC, Glorion C: Case report: Reconstruction of a 16-cm diaphyseal defect after Ewing's resection in a child. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(2):572-577.

ANEXOS

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE MEDICINA

COMISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

CURSO DE ESPECIALIZACION EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

HOSPITAL CENTRAL DEL IVSS "DR. MIGUEL PEREZ CARREÑO"

ENCUESTA

Nombre: _____ Historia: _____

Edad: _____ Sexo: M____ F____

1.- ¿Tuvo Ud. Diagnóstico de osteomielitis crónica? Si ____ No ____

2.- ¿Hace cuánto tiempo? _____

3.- ¿Qué hueso le afectó la enfermedad? _____

4.- ¿Fue ud. operado para colocar espaciador de cemento? Sí ____ No ____

5.- ¿Hace cuánto tiempo? _____

Desaparecieron ____ Mejoraron ____ Persisten ____

6.- En caso de persistir con los síntomas, mencione cuáles a presentado: 6.- ¿Cómo se ha sentido ud. en los últimos meses?

Muy bien ____ Bien ____ Regular ____ Mal ____ Muy mal ____

7.- Con relación a los síntomas:

8.- Cuál o cuáles de las siguientes actividades puede hacer ud. luego de ser operado?

Caminar ____ Trabajar ____ Bailar ____ Correr ____ Subir escaleras ____

9.- ¿Mejoró su relación familiar después de la operación? Sí ____ No ____

Explique _____

10.- Con relación a los resultados de la operación, ¿Cómo se siente?

Satisfecho ____ Insatisfecho ____.



INSTITUTO VENEZOLANO DE LOS SEGUROS SOCIALES



HOSPITAL GENERAL Dr. MIGUEL PEREZ CARREÑO

SERVICIO DE TRAUMATOLOGIA III

Yo _____ titular de la CI N° _____ por medio de la presente declaro, que el Dr. (a) _____ Registrado el Ministerio de Salud bajo el N° _____ me ha explicado que debido a la patología traumatológica que me afecta, tengo la indicación quirúrgica para realizar la intervención propuesta

Asimismo declaro que se me ha explicado de forma clara y entendible los riesgos que conlleva la cirugía, entre los que figuran:

1. La movilidad articular puede verse disminuida debido a contracturas, o rigidez articular postoperatorias; diferencia de longitud de los miembros debido a acortamientos o alargamientos por los implantes o su adaptación al hueso.
2. Infecciones de piel y partes blandas, o infecciones óseas. Las infecciones superficiales pueden tratarse con antibióticos, pero las óseas pueden requerir el retiro del material de osteosíntesis.
3. Tromboembolismos: deben sospecharse si se desarrolla dolor y edema en la pantorrilla y el muslo. Aunque se instauren medidas para su prevención, pueden ocurrir, y son causales de defunción.
4. Pueden presentarse complicaciones gastrointestinales, cardiopulmonares, urológicas, sobre todo en pacientes de edad avanzada.
5. Puede ser necesaria la transfusión de sangre
6. Toda intervención quirúrgica, tanto por la propia técnica operatoria como por la comorbilidad asociada a cada paciente (diabetes, hipertensión arterial, edad avanzada, anemia, obesidad, enfermedades renales, metabólicas) llevan implícitas una serie de complicaciones comunes y potencialmente serias, las cuales podrían requerir tratamientos complementarios tanto médicos como quirúrgicos, así como también un porcentaje de mortalidad.

Al firmar este documento reconozco que los he leído o que me ha sido leído y explicado y que comprendo perfectamente su contenido. Se me han dado amplias oportunidades de formular preguntas y que todas las preguntas que he formulado han sido respondidas o explicadas en forma satisfactoria. Acepto que la medicina no es una ciencia exacta y que no se me han garantizado los resultados que se esperan de la intervención quirúrgica o procedimientos diagnósticos o terapéuticos, en el sentido de que la práctica de la intervención o procedimiento que requiero compromete una actividad de medio, pero no de resultados.

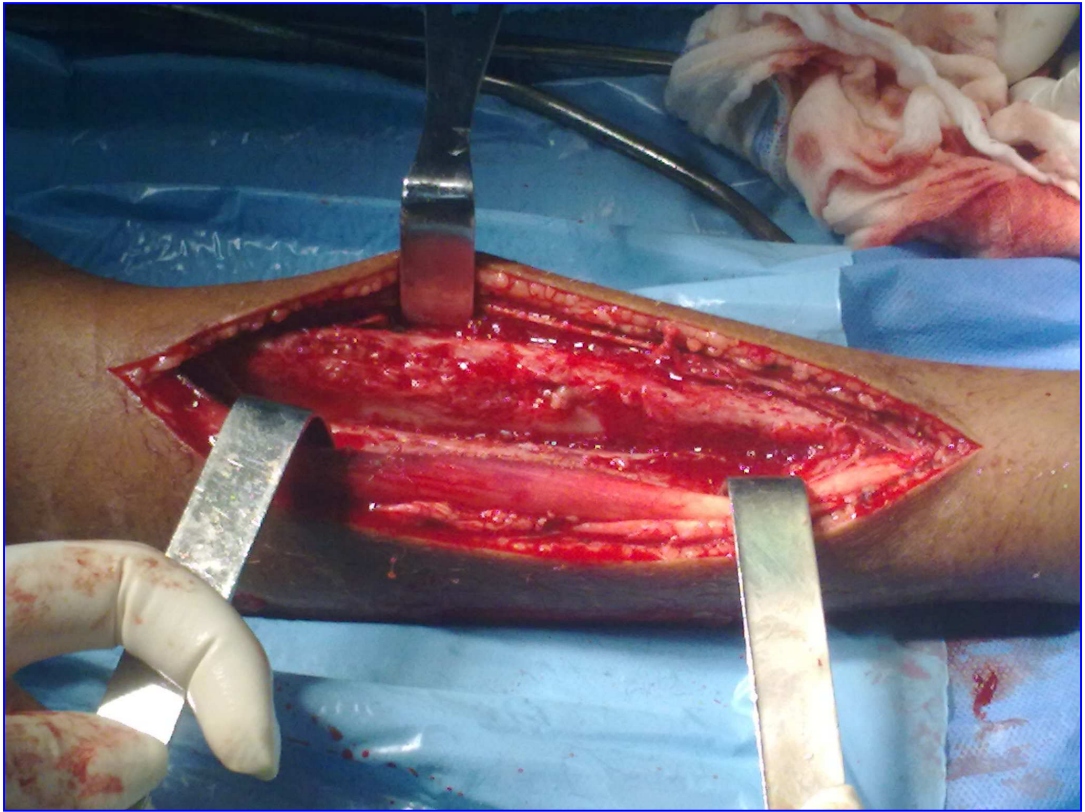
Comprendiendo estas limitaciones, doy mi consentimiento para la realización del procedimiento y firmo a continuación:

Paciente.

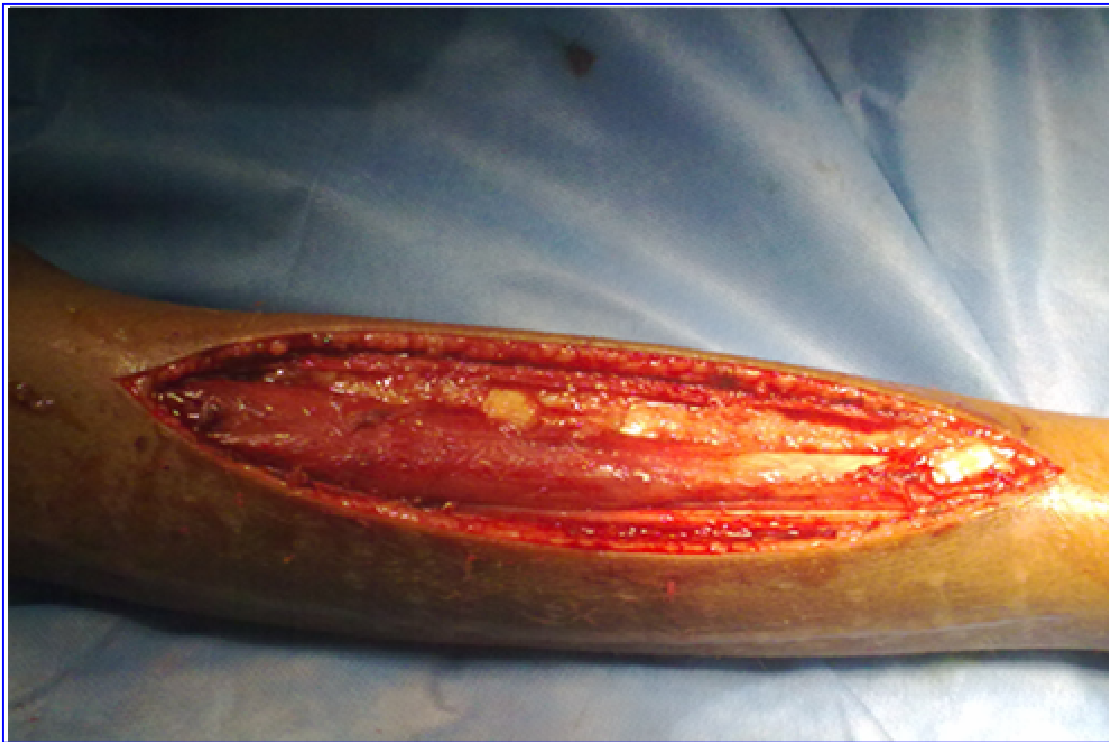
Familiar.

Médico tratante

Testigo



SAUCERIZACIÓN EN TIBIA DERECHA



COLOCACIÓN DE ESPACIADOR DE CEMENTO EN TIBIA DERECHA