



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”
DISTRITO FEDERAL**

**“EFICACIA DEL DESBRIDAMIENTO Y ESCARIFICACION EN EL MANEJO
DE LAS INFECCIONES OSEAS”
REVISION SISTEMATICA.**

**TESIS DE POST GRADO
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:
ORTOPEDIA**

**PRESENTA:
DR. ALFREDO GONZALEZ GARCIA**



MEXICO DF. AGOSTO 2010

Registro: R-2010-3401-7



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta especialidad
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal.**

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:

“EFICACIA DEL DESBRIDAMIENTO Y ESCARIFICACION EN EL MANEJO DE LAS INFECCIONES OSEAS”

REVISION SISTEMATICA.

Registro: R-2010-3401-7

Tesis alumno de especialidad en ortopedia:

Dr. Alfredo González García^a

Investigador principal y tutor: Dra. Elizabeth Pérez Hernández^b

Investigadores asociados:

Dr. Octaviano Rosales Serafín^c

Dr. Gonzalo David Hernández Mujica^d

Dr. Luis Felipe Martínez Unda^a

Dr. José Antonio Hernández García^a

^aMédico Residente de 4º año, Especialidad Ortopedia y Traumatología, sede HTOVFN.

^bMédico Anatomopatólogo, Maestra en Ciencias Especialidad en Patología Experimental, Jefe de la División de Educación e Investigación en Salud.

^cMédico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Jefe del Servicio de Rescates Osteoarticulares.

^dMédico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Coordinador Médico Jornada Acumulada.

Correspondencia: **Dra. Elizabeth Pérez Hernández.** Hospital de Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, 1^{er} piso (División de Educación e Investigación en Salud) UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 5747 3500 ext. 25349, 25350. Email: elizabeth.perezh@imss.gob.mx; perezheliza@aol.com

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ" - DISTRITO FEDERAL**

HOJA DE APROBACION

Dr. Lorenzo Barcena Jiménez

DIRECTOR DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ" - DISTRITO FEDERAL

Dr. Uriah Guevara - López

DIRECTOR DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ" -
DISTRITO FEDERAL

Dr. Arturo Reséndiz Hernández

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ" -
DISTRITO FEDERAL

Dr. Gabino Casiano Guerrero

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ" - DISTRITO
FEDERAL

Dr. Rubén Torres González

JEFE DE DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD, UMAE "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" - DISTRITO FEDERAL.

Dr. Roberto Palapa García

JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACION EN SALUD, HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" -
DISTRITO FEDERAL.

Dra. Elizabeth Pérez Hernández

JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD, HOSPITAL DE ORTOPEDIA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" - DISTRITO
FEDERAL.
TUTOR

Dr. Manuel Ignacio Barrera García

PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA, UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ" -
DISTRITO FEDERAL

AGRADECIMIENTOS

A DIOS... Todo lo que soy es gracias a ti, todo lo he recibido de ti. Gracias por la vida que me has dado. Gracias por dejarme llegar a este momento.

PAPAS... mis virtudes como hijo con sus aciertos como padres. El árbol se conocerá por el fruto y por las raíces. Gracias por ser los mejores padres que hubiera podido desear.

PEPE... un hermano no se elige, pero si yo hubiera podido elegir, te hubiera elegido siempre a ti. Te admiro mucho... Gracias por estar ahí, por tu apoyo incondicional en los momentos que lo necesite.

JULIE... Gracias por la alegría, por la ilusión hecha realidad en mi vida. Gracias por haber entrado en mi vida y poder mirar juntos hacia un mismo destino.

MAESTROS... que más les puedo decir que Gracias, por su paciencia, por las enseñanzas, por orientarme y reprenderme cuando lo necesite. Gracias por su presencia en mis años de formación como ortopedista.

AMIGOS... los que han sido una familia para mí en esta ciudad, estando lejos de mi tierra y de los míos. Muchas Gracias por ser amigos en toda la extensión de la palabra...

Y a cada una de las personas que no menciono aquí, pero quienes en algún momento de mi vida han formado parte importante de ella.

ÍNDICE

1 Resumen	1
2 Introducción	2
3 Antecedentes	4
4 Justificación y planteamiento del problema	10
5 Pregunta de Investigación	11
6 Objetivos	11
7 Hipótesis	11
8 Métodos	12
8.1 Diseño	12
8.2 Criterios para la selección de estudios	12
8.3 Estrategias de búsqueda	13
8.4 Comprobación de la calidad de los estudios	13
8.5 Colección de datos y análisis	14
8.6 Evaluación de riesgo de sesgo de los estudios incluidos	14
8.7 Sitio	15
8.8 Flujograma	16
8.9 Recursos Humanos y materiales	18
9 Consideraciones éticas	18
10 Resultados	19
11 Discusión	27
12 Conclusiones	29
13 Bibliografía	30
14 Cronograma	34
15 Anexos	35

1 RESUMEN

La infección ósea sigue siendo una complicación importante para el ortopedista. El diagnóstico no suele ser sencillo, se requiere de una adecuada revisión clínica, estudios de laboratorios y de gabinete. El tratamiento por las condiciones de vascularidad del hueso, demanda además de terapia antibiótica, procedimientos de desbridamiento y escarificación del área afectada. Los sitios más frecuentes de infección ósea son fémur y tibia. Los criterios de tratamiento, tanto en lo que respecta a antibióticos como en el ámbito quirúrgico son variables, y continúan siendo objeto de estudio. Entre los procedimientos quirúrgicos más utilizados en la literatura mundial, destaca el desbridamiento aunado a terapia antimicrobiana y procedimientos de estabilización y reconstrucción.

El presente estudio tiene como objetivo determinar la eficacia del desbridamiento y/o escarificación en el manejo de las infecciones óseas mediante la revisión sistemática de la información publicada en la literatura.

Las fuentes de información fueron bases de datos electrónicas. La calidad metodológica de los artículos se corroboró mediante las guías de CASPe (programa de lectura crítica), y una vez seleccionados se evaluaron mediante la metodología DELPHI.

Se incluyeron 15 artículos en los cuales se utilizaron procedimientos de desbridamiento y escarificación en el manejo de la infección ósea, los niveles de evidencia reportaron estudios 1D a 4D, los participantes con edades entre 32 y 65 años, el microorganismo más frecuentemente aislado fue *S. aureus*, *Pseudomonas* y enterobacterias incluyendo *E. coli*. El seguimiento fue de alrededor de los 42 meses en promedio. Las complicaciones más frecuentes incluyen reinfección, osteomielitis crónica, deformidad axial, pseudoartrosis y limitación de la movilidad.

Concluimos que la evidencia de la eficacia del desbridamiento en el manejo de la infección ósea es limitada. La tasa de éxito reportada mediante el desbridamiento en infección ósea es de 81.4 % en promedio, con un rango de 42.4 a 1001%. El término escarificación solo es de uso nacional.

2 INTRODUCCIÓN

Las infecciones óseas y articulares siguen siendo un importante desafío para el cirujano ortopédico. La elevada tasa de éxitos obtenida con el tratamiento antibiótico en la mayoría de las enfermedades infecciosas, no ha sido posible alcanzarla en las infecciones óseas y articulares, debido entre otras cosas a las características fisiológicas y anatómicas del hueso (25).

La osteomielitis se caracteriza por la existencia de una infección en hueso, y ésta puede dificultar el aporte sanguíneo y dar lugar a necrosis ósea. La presencia de enfermedad previa, mal nutrición o alteración del sistema inmunológico, pueden ser factores que causen infecciones óseas y articulares. Como en otras partes del organismo, los huesos y las articulaciones producen respuestas inflamatorias e inmunológicas frente a la infección (27). La osteomielitis se produce cuando un número determinado de gérmenes suficientemente virulentos, superan las defensas naturales del huésped y establecen un foco de infección (28).

La peculiaridad de un absceso óseo es que está contenido dentro de una estructura firme y con pocas posibilidades de expansión tisular, a medida que la infección progresa, el material purulento se abre camino a través de los sistemas de Havers y los canales de Volkmann, y despega el periostio de la superficie del hueso. El espacio subperióstico se llena de pus, y la combinación de pus en la cavidad medular y el espacio subperióstico produce necrosis del hueso cortical. Este hueso necrótico puede seguir albergando bacterias a pesar del tratamiento antibiótico. Las células inflamatorias y los antibióticos no llegan a esta área avascular, siendo la consecuencia el fracaso del tratamiento médico (26).

El *Staphilococcus aureus* está implicado en la mayoría de los pacientes con osteomielitis aguda hematógena. *Staphilococcus epidermidis*, *S. aureus*, *Pseudomona aeruginosa*, *Serratia mercences* y *E. coli* son los microorganismos más comúnmente aislados en la osteomielitis crónica. Para obtener resultados óptimos, se utiliza la terapia antibiótica temprana de 4 a 6 semanas. El tratamiento depende de la evaluación, estadio, determinación de la etiología antimicrobiana y la susceptibilidad, terapia antibiótica, si es necesario el desbridamiento, el manejo del espacio muerto y si se requiere la estabilización del hueso (27).

Por lo tanto la infección ósea es un problema que genera altos costos en el diagnóstico y manejo. Es fundamental realizar un diagnóstico rápido y un tratamiento eficaz, los elementos claves del tratamiento son el control de la infección mediante el desbridamiento quirúrgico y el tratamiento antibiótico específico para el germen. Además de la estabilización de la fractura, la cobertura cutánea y el tratamiento de los defectos óseos, con el objeto de lograr una consolidación aséptica (28).

3 ANTECEDENTES

3.1 Diagnóstico y clasificación

El diagnóstico de infección ósea se basa en hallazgos clínicos, análisis de laboratorio, técnicas de imagen y cultivo. Los signos y síntomas varían según la magnitud y la extensión de la afectación ósea. Los rasgos característicos de fiebre, escalofríos, náuseas, vómitos, malestar, eritema, tumefacción, y dolor localizado pueden estar presentes o no. La triada clásica consta de fiebre, tumefacción y sensibilidad a la presión o dolor. Este último suele ser el síntoma más frecuente. La fiebre no es un síntoma constante, y la infección puede ser tan insidiosa como un dolor de espalda progresivo o una disminución o pérdida de función de una extremidad (29).

No existe ninguna prueba que por sí sola sirva como indicador definitivo de la existencia de una infección músculo-esquelética. Durante la evaluación de una infección osteoarticular se recomienda realizar biometría hemática completa, incluyendo fórmula leucocitaria, velocidad de sedimentación globular (VSG), y determinación de proteína C reactiva. La fórmula leucocitaria muestra un incremento de los neutrófilos en las infecciones agudas. La VSG aumenta cuando hay infección, pero este aumento no es exclusivo de las infecciones. Se ha observado que la VSG se eleva hasta en un 64% de los pacientes con osteomielitis crónica (30).

Los estudios radiográficos son útiles, sin embargo, la utilidad es limitada en el diagnóstico de las infecciones agudas y en el seguimiento de la respuesta al tratamiento. Las radiografías simples pueden ofrecer una valiosa información para confirmar el diagnóstico de osteomielitis crónica y debe ser el primer estudio solicitado (27).

La osteomielitis puede permanecer localizada o puede extenderse por el hueso para afectar la médula ósea, la cortical, el periostio o los tejidos blandos circundantes. A principios del siglo pasado el 20% de los pacientes moría con osteomielitis y aquellos que sobrevivían tenían una morbilidad importante. Actualmente la morbilidad y mortalidad es relativamente baja debido a los métodos de tratamientos modernos, incluyendo los antibióticos y el desbridamiento quirúrgico agresivo. No obstante la osteomielitis sigue siendo muy difícil de tratar de forma efectiva (28).

Probablemente el sistema de clasificación para la osteomielitis más utilizado en el adulto es el de Cierny y Mader (tabla 1), este sistema esta basado en cuatro aspectos: grado de afección ósea, localización del proceso, grado de discapacidad provocado por la enfermedad y la condición general del huésped, divididos en criterios anatómicos y fisiológicos (29).

Los criterios fisiológicos se dividen en tres clases, basado en tres tipos de huéspedes. Los huéspedes de la clase A tienen una respuesta normal a la infección y a la cirugía. Los pacientes comprometidos, con deficiencias locales, sistémicas o combinadas de la cicatrización de heridas se consideran huéspedes de la clase B. Cuando los resultados del tratamiento son más lesivos que el proceso patológico, el paciente se considera un huésped de la clase C (29).

De acuerdo a los criterios anatómicos se divide en cuatro tipos: tipo I, una lesión endóstica o medular; tipo II, osteomielitis superficial, limitada a la superficie ósea; tipo III, infección localizada que comprende una lesión estable, bien delimitada, caracterizada por un secuestro de todo el espesor de la cortical y cavitación; tipo IV, lesiones osteomielíticas difusas, que son mecánicamente inestables al momento del diagnóstico o posterior a un tratamiento adecuado.

Clasificación de Cierney y Mader Tabla 1

Tipo anatómico	
Estadio 1	Osteomielitis medular
Estadio 2	Osteomielitis superficial
Estadio 3	Osteomielitis localizada
Estadio 4	Osteomielitis difusa
Clase fisiológica	
Huésped A	Huésped normal
Huésped B	Compromiso sistémico (Bs)
	Compromiso local (Bl)
	Compromiso local y sistémico (Bls)
Huésped C	Tratamiento peor que la enfermedad
FACTORES LOCALES Y SISTÉMICOS QUE AFECTAN A LA VIGILANCIA INMUNOLÓGICA, AL METABOLISMO Y A LA VASCULARIZACIÓN LOCAL	
Sistémicos (Bs)	Locales (Bl)
Desnutrición	Linfoedema crónico
Fracaso hepático o renal	Estasis venosa
Diabetes mellitus	Compromiso de un vaso importante
Hipoxia crónica	Arteritis
Enfermedad inmunológica	Cicatrización extensa
Tumor maligno	Fibrosis por radiación
Edades avanzadas	Enfermedad de los pequeños vasos
Inmunosupresión o inmunodeficiencia	Neuropatía
	Abuso de tabaco (≥ 2 paquetes de cigarrillos diarios)
De Cierney G, Mader JT, Pennick H. A clinical staging system of adult osteomyelitis. <i>Contemp Orthop</i> 1985; 10: 17-37, utilizado con autorización.	

La tomografía computada (TC) permite apreciar la cortical ósea, la presencia de secuestros y los cambios sutiles, como la erosión o destrucción de la cortical, la reacción perióstica o endóstica y las fístulas intraóseas. Su uso es frecuente en estudios preoperatorios de infecciones conocidas. La resonancia magnética (RM) puede detectar de forma fiable, cambios en la médula ósea secundarios a infección, por lo tanto es una técnica muy sensible para la valoración de pacientes con osteomielitis. Estudios previos reportaron una sensibilidad del 98% y una especificidad del 75% en estudios de RM en pacientes con sospecha de osteomielitis (27). La RM muestra detalles anatómicos y puede evidenciar la presencia de trayectos fistulosos, diferenciar entre una infección del hueso o de partes blandas y delimitar la extensión de la afectación ósea, y por tanto permite valorar preoperatoriamente los márgenes del desbridamiento. Los cambios postquirúrgicos y las cicatrices fibrovasculares limitan el valor de la RM, ya que dan lugar a intensidades de señal similares a las de una infección con resultados falsos positivos.

La gammagrafía ósea con difosfonato de metileno marcado con Tc- 99m tiene una alta sensibilidad para el diagnóstico de las infecciones del sistema músculo-esquelético, aunque su especificidad puede llegar a solo el 18%, sobre todo posterior a un traumatismo. Aunque la gammagrafía con Ga-67 mejora la especificidad por su acumulación en áreas con cambios inflamatorios, un traumatismo puede provocar falsos resultados positivos. Las imágenes con leucocitos marcados con In-111 mejoran la especificidad para el diagnóstico de infección. Merkel y cols., compararon el muestreo secuencial con Tc-99m y Ga-67, y el muestreo con leucocitos marcados con In-111 en el diagnóstico de infección músculo-esquelética de bajo grado. El muestreo secuencial con Tc-99m y Ga-67 tuvo una sensibilidad del 48% y una especificidad del 86%, frente a un 83% de sensibilidad y un 86% de especificidad con leucocitos marcados con In-111 (8).

3.2 Manejo quirúrgico de la infección ósea

Actualmente el manejo recomendado rara vez requiere de desbridamiento quirúrgico. Pero si la terapia antibiótica falla, el desbridamiento y la escarificación mas otras 4 a 6 semanas de antibioticoterapia parenteral son esenciales (26).

3.2.1 Desbridamiento-Escarificación

El primer paso influirá de manera definitiva en la erradicación de la infección. La primera cirugía que se realiza en un paciente con infección ósea es el desbridamiento, el cual tiene la finalidad de retirar implantes que no son útiles. Si los implantes estabilizan y además permiten llevar a cabo la escarificación entonces se conservan, pero si estabilizan y por su ubicación dificultan el procedimiento de escarificación se extraen sin duda alguna. El desbridamiento consiste en eliminar la piel en mal estado hasta llegar a tejido sano, dejando descubierto el hueso, el cual se logra cubrir con granulación fácilmente y se evitan problemas de vascularidad, úlceras, etc. En general, se eliminan todos los tejidos blandos que se encuentren necrosados, y se respetan los elementos vitales. Es necesario conservar los nervios así como las arterias y venas grandes; en caso de existir pus a su alrededor, se hará limpieza adecuada sin lastimar dichos elementos. Los tendones que se consideran inútiles se resecan, o bien si se desea que sigan funcionando será necesario vascularizarlos, para ello hay que someterlos al programa de escarificaciones. Se

debe ser tan abundante al practicar exéresis de la aponeurosis, músculo, tejido celular y periostio, de tal manera que durante el desbridamiento quirúrgico queden todos completamente vascularizados. Se eliminara el periostio muerto que se haya despegado del hueso y aparentemente avascular. Es necesario tener en cuenta que no es lo mismo erradicar la infección en un hueso corto o plano que en la diáfisis de uno largo.

La fenestración del hueso se debe hacer, cuando sea posible, en la zona de hueso necrótico. Debe de ser lo suficientemente grande como para poder realizar y diagnosticar la ausencia o presencia de infección, pero no tanto como para que se altere la biomecánica del hueso integro. Las zonas no sangrantes se eliminaran si no comprometen la biomecánica ósea. Si hubiera otro tipo de lesiones infecciosas como secuestros, cloacas, etc., habrá que tratarlas también. La resección ósea tanto en los pacientes fracturados como en hueso integro, deberá de ser todo lo abundante que se requiera pero sin llegar a la diafisectomía. La limpieza del canal medular se llevara acabo solo cuando exista medulitis. Si existe una zona de necrosis se tratara por medio de la escarificación. Si el canal medular esta completo y sin tabicación, se utiliza el sistema con fresas intercambiable, subiendo de medio en medio milímetro hasta llegar a lo necesario (1).

3.2.2 Escarificación o Exéresis Mínima

Es el estimulo que logra la vascularización de los tejidos blandos y del hueso con infección. Este estimulo es la exéresis mínima de delgadas capas de tejido, ya que no se resecan cantidades importantes del hueso o de los tejidos blandos. En el Hospital de Ortopedia, este método se ha utilizado desde 1970, fecha en que se inició la investigación del procedimiento.

Un mal desbridamiento conduce a la recurrencia de la infección a pesar de la antibioticoterapia, ya que el tejido no viable es excluido de la microcirculación, lo que facilita la formación de la biopelícula que protege a los patógenos de los antibióticos y de los mecanismos de defensa del huésped. Por ello el desbridamiento debe ser radical, y no estar limitado por el temor a crear defectos óseos o de partes blandas (1).

Deben enviarse muestras de líquido purulento, de las partes blandas y del hueso del área afectada para cultivo de aerobios y anaerobios (9).

3.3 Uso de antibióticos en la infección ósea

Muchos aspectos del tratamiento antibiótico de la osteomielitis no han sido completamente investigados. La duración tradicional del tratamiento en la mayoría de los estadios de la osteomielitis (Cierny-Mader estadios 1, 3 y 4) es de 4 a 6 semanas. Lo racional para esta duración está basado en los resultados de estudios en animales y la observación de que la revascularización del hueso después del desbridamiento se lleva a cabo en 4 semanas (10).

La prolongación del tratamiento antibiótico intravenoso u oral (6 meses o más) se ha intentado por algunos autores, pero el resultado de esta prueba no nos sugiere ninguna mejoría en comparación con los que seguían una terapia de 6 semanas. Las fallas ocurren en todas las pruebas clínicas, cualesquiera que sea la duración del tratamiento, sobre todo como un resultado de la aparición de resistencias o el inadecuado desbridamiento quirúrgico (24).

Idealmente el tratamiento de la osteomielitis debe estar basado en los resultados del cultivo de hueso. Después del cultivo del espécimen obtenido en una biopsia de hueso o el desbridamiento, se debe comenzar un régimen antibiótico parenteral que cubra el microorganismo del que se sospecha. Una vez que se ha identificado el patógeno, el tratamiento debe ser modificado de acuerdo a la sensibilidad del microorganismo.

El manejo antibiótico no debe esperar al desbridamiento si el paciente está sintomático. La resistencia a antibióticos es un problema creciente. La infección con un organismo resistente requiere el aislamiento del paciente, cuidar los posibles contactos para evitar una propagación nosocomial y una terapia antimicrobiana específica (10).

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

Las infecciones osteoarticulares siguen siendo uno de los grandes problemas de las últimas décadas. A pesar de los avances en el campo de la profilaxis antibiótica y las nuevas técnicas quirúrgicas, la frecuencia de infección se ha mantenido constante en los últimos años. Durante el año 2009, el Servicio de Rescate Osteoarticular, del Hospital de Ortopedia “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, realizó aproximadamente 550 desbridamientos quirúrgicos, sin contar los procesos de escarificaciones subsecuentes. Esto se traduce en una alta morbilidad y un costo sanitario elevado, asociado en muchas ocasiones con un mayor índice de recidivas. Por otra parte, los criterios de tratamiento, tanto en lo que respecta a antibióticos como en el ámbito quirúrgico son variables, y continúan siendo un importante objeto de estudio. Entre los procedimientos quirúrgicos más frecuentemente utilizados en la literatura mundial, destaca el desbridamiento aunado a terapia antimicrobiana y procedimientos de estabilización y reconstrucción. En nuestra Unidad se utilizan habitualmente desbridamientos y escarificaciones en 2 o más tiempos quirúrgicos, conjuntamente con el uso de antimicrobianos y procedimientos de estabilización y reparación. El propósito del presente estudio es realizar una revisión sistemática de la información reportada en la literatura, respecto al uso de procedimientos de desbridamiento y/o escarificación en humanos, a fin de evaluar su eficacia en el manejo de las infecciones óseas.

Los resultados del estudio permitirán establecer y/o adecuar criterios de manejo en pacientes con diagnóstico de infección ósea con la consecuente disminución en la morbilidad y en los costos de atención. Por lo cual la relevancia y alcances del mismo podrían resultar no solo en interés institucional, sino nacional e inclusive con una visión internacional.

5 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la eficacia del desbridamiento y escarificación en el manejo de la infección ósea?

6 OBJETIVO

El objetivo de la presente revisión es evaluar la eficacia de los procedimientos de desbridamiento y escarificación en el manejo de la infección ósea.

7 HIPÓTESIS

No requerida.

8 MÉTODOS

8.1 Diseño del estudio: Revisión sistemática

8.2 Criterios para la selección de estudios:

8.2.1 Tipo de estudios: Se incluyeron de primera intención todos aquellos ensayos clínicos controlados aleatorizados en humanos y artículos de revisión en los cuales se hayan utilizado procedimientos quirúrgicos de desbridamiento y escarificación en el manejo de infecciones óseas. En caso de que el número de estudios referentes sea limitado o nulo, se incluyeron estudios de tipo cohorte y/o casos y controles, con la consecuente adecuación metodológica en la comprobación de la calidad de los mismos.

8.2.2 Tipo de participantes: Pacientes con diagnóstico de infección ósea de miembro pélvico (fémur y tibia), tratados con desbridamiento y/o escarificación. El diagnóstico de infección ósea debe ser establecido mediante examen físico, pruebas de laboratorio (reactantes de fase aguda), estudios de imagen, valoración transoperatoria y cultivo.

Se incluyeron todos aquellos estudios en los cuales se hayan realizado uno a más de dichos procedimientos quirúrgicos, independientemente de la edad y sexo del paciente, de la patología concomitante, de la terapia antimicrobiana utilizada, de la causalidad de la infección, de los mecanismos de estabilización y reconstrucción.

Se excluyeron aquellos estudios en los cuales se hayan realizado otros tratamientos quirúrgicos para manejo de la infección ósea, como amputación o desarticulación.

8.2.3 Tipo de intervenciones:

- Desbridamiento
- Escarificación

8.2.4 Tipo de seguimiento:

8.2.4.1 Seguimientos primarios:

- Resultado funcional. Estudios en los cuales se hayan realizado evaluaciones funcionales, calidad de vida y satisfacción mediante escalas o cuestionarios validados.
- Seguimiento clínico. Mediante sintomatología y signología, valoración de reactantes de fase aguda, cuenta leucocitaria, evaluación radiográfica, presencia de

complicaciones: fístula séptica o aséptica, infección recurrente, pérdida cutánea y de tejidos blandos, pérdida ósea.

8.2.4.2 Seguimientos secundarios:

- Tipo anatómico (Clasificación de Cierny).
- Clase fisiológica (Clasificación de Cierny).
- Complicaciones que requieren reintervenciones.
- Microorganismo aislado.

8.3 Estrategias de búsqueda

8.3.1 Palabras claves: osteomielitis (osteomyelitis), infección ósea (bone infection), desbridamiento (debridement), escarificación (scarification).

8.3.2 Búsquedas electrónicas. La búsqueda de la información se realizaron a través de las bases de datos electrónicas: Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group Specialized Register, Cochrane Central Register of Controlled Trials (Registro Cochrane de Ensayos Clínicos Controlados CENTRAL/CCTR), Resúmenes de Revisiones Sistemáticas con Calidad Evaluada Cochrane, MEDLINE a través de Pubmed y Ovid, EMBASE, EBSCO, Science Direct, sin restricción de fecha y en idioma inglés.

8.4 Comprobación de la calidad de los estudios.

Inicialmente se contempló la comprobación de los ensayos clínicos de acuerdo a la listas CONSORT para estudios pragmáticos, diseñadas para revisar, evaluar e informar decisiones acerca de la práctica clínica respecto a ensayos clínicos controlados aleatorizados, sin embargo debido a que no se encontraron estudios con este nivel de evidencia, se decidió utilizar las guías del programa CASPe (Programa de habilidades de lectura crítica) para la evaluación de los artículos.

8.5 Colección de datos y análisis.

Una vez concluida la búsqueda y colección de la información, se realizó la comprobación de la calidad de los estudios de acuerdo a CASPe y posteriormente se llevó a cabo el análisis y evaluación de la misma utilizando la metodología Delphi¹³. Esta metodología consiste en la selección de un grupo de evaluadores que analizarán los artículos seleccionados para la revisión, las estimaciones se realizaron en rondas sucesivas, anónimas, con el objeto de llegar a un consenso, pero con la máxima autonomía por parte de los participantes.

De acuerdo a esta metodología se establecieron las siguientes fases:

- Delimitación del estudio, de acuerdo a la definición del número y la comprobación de los artículos incluidos en el mismo.
- Selección de evaluadores relacionados con el campo de estudio, con la obtención del compromiso de colaboración correspondiente.
- Explicación de la metodología de evaluación.
- Primera ronda. Se llevó a cabo la primera evaluación de la información proporcionando a cada uno de los revisores un cuestionario desestructurado.
- Recepción de resultados y análisis de la primera evaluación.
- Segunda ronda. Se proporcionó a los revisores el cuestionario de evaluación estructurado para nueva previsión.
- Recepción de resultados y análisis de la segunda evaluación.
- Foro de debate. Para consenso de opiniones, sobre todo en aquellos casos de mayor contraste.
- Análisis estadístico final.
- Integración de informe de resultados.

8.6 Evaluación de riesgo de sesgo de los estudios incluidos.

La evaluación de riesgo de sesgo para los estudios incluidos en la revisión se utilizó la herramienta recomendada para tal fin de acuerdo a Cochrane¹⁴:

Los ítems de calidad evaluados fueron la adecuación del proceso de asignación al azar, la adecuación de la ocultación de la asignación, el uso del análisis del tipo intención de tratar, el cegamiento de los investigadores, los participantes y la evaluación de los resultados.

8.6.1 Adecuación del proceso de asignación al azar:

Los ensayos se calificaron en cuanto a la adecuación del proceso de asignación al azar, mediante el uso de una tabla de números aleatorios asignados a los artículos de revisión.

8.6.2 Adecuación de la ocultación de la asignación

Respecto a la calificación para la ocultación de la asignación, se llevó a cabo la selección de un artículo para evaluación sin conocimiento del revisor en un sobre cerrado y numerado en forma consecutiva.

8.6.3 Cegamiento

Se tomó en cuenta el cegamiento de los proveedores de los artículos, de los evaluadores, de los resultados y del análisis de la información.

8.6.4 Datos de seguimiento incompleto.

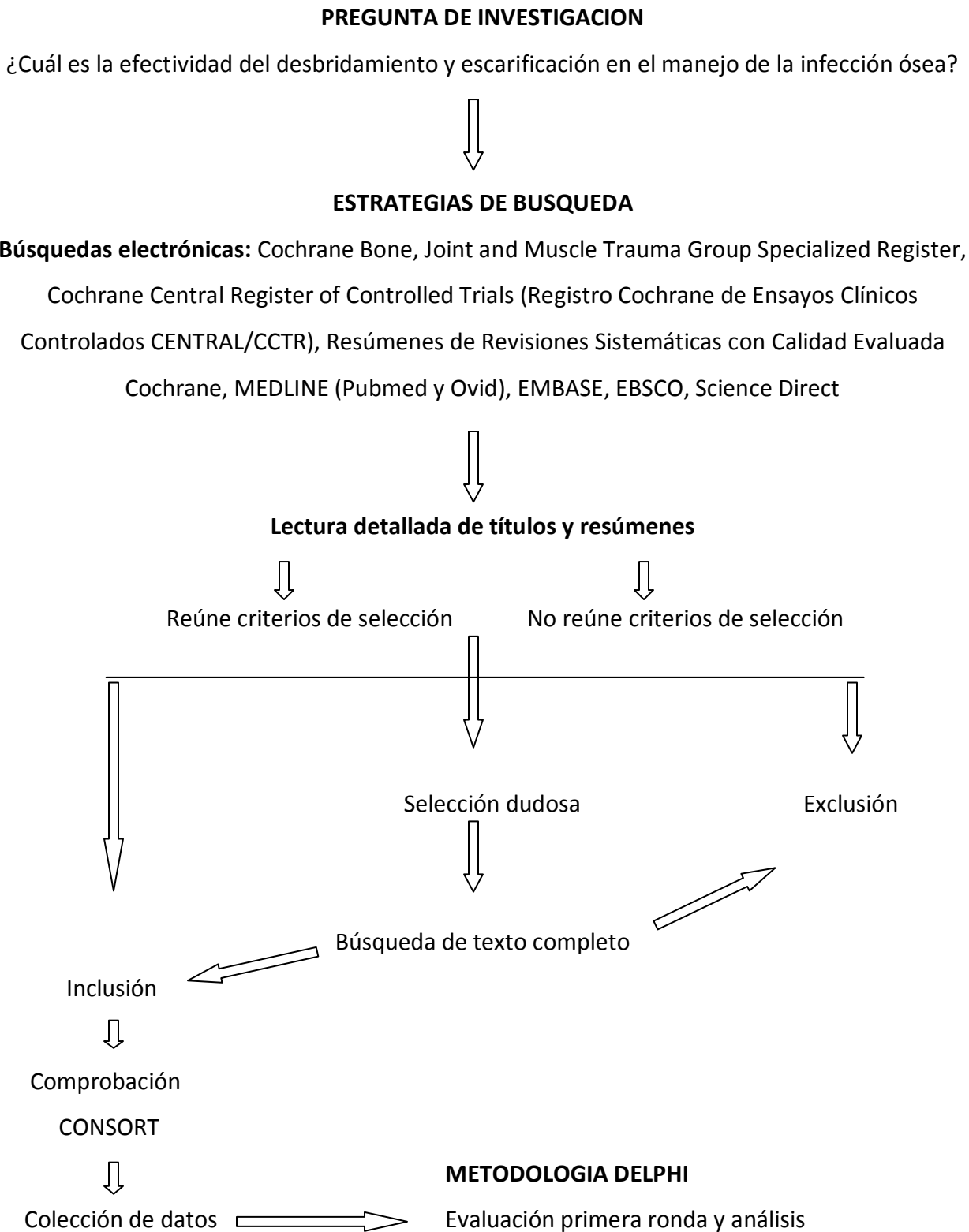
Para el análisis se incluirán los resultados de evaluaciones completas.

8.6.5 Reporte de seguimiento selectivo.

Los revisores tuvieron disponibles para la evaluación los artículos completos y resúmenes seleccionados para tal fin.

8.7 Sitio donde se realizó la revisión: Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, México Distrito Federal.

8.8 Flujograma





Evaluación segunda ronda y análisis



Foro de debate



Análisis final



Integración de informe

8.9 Recursos humanos y materiales

Se cuenta con el recurso humano especializado en el área de interés del protocolo, el cual recibió la capacitación correspondiente respecto a la metodología que se utilizó.

Los recursos materiales estarán a cargo de los investigadores que participan en el proyecto.

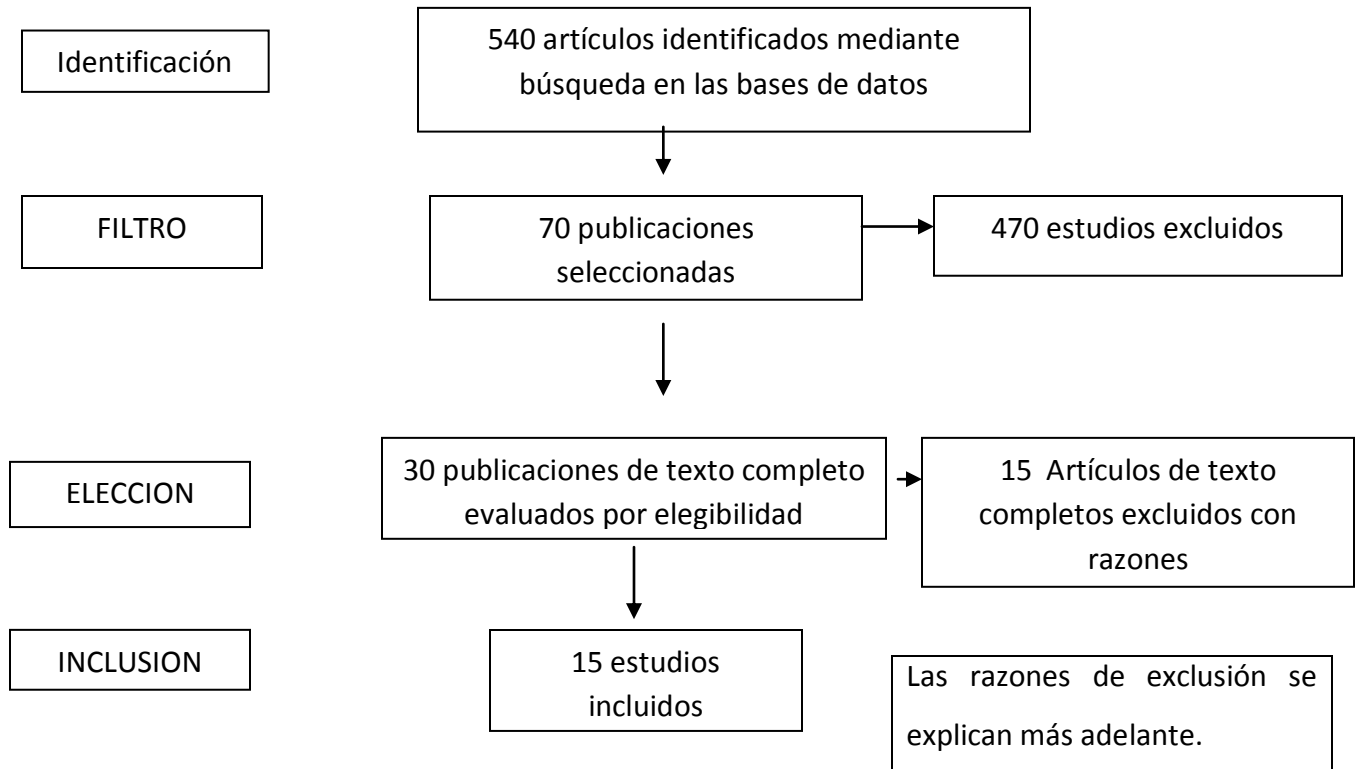
9 Consideraciones éticas

Al no ser un estudio de intervención no requiere de consentimiento informado y se apega estrictamente a los principios éticos de igualdad, justicia, equidad, beneficencia y no maleficencia.

10 RESULTADOS

La selección de los estudios se llevó a cabo de acuerdo al siguiente flujograma:

DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS FASES DE LA REVISION SISTEMATICA



Resultados de la búsqueda

La estrategia de búsqueda recuperó 540 estudios. De acuerdo a los criterios de inclusión se incluyeron 15 estudios relacionados con el uso de los procedimientos de desbridamiento y escarificación en el manejo de la infección ósea de huesos largos (fémur y tibia) comprendidos entre el año de 1957 y 2010.

Los criterios de exclusión de las publicaciones: no referir el segmento estudiado (fémur y tibia), incluir el procedimiento de desbridamiento como preventivo y no como parte del manejo de la infección ósea; y otros tratamientos diferentes.

Evaluación de la calidad metodológica

Una vez seleccionados los estudios, se llevó a cabo la evaluación de la calidad metodológica de acuerdo a las planillas de lectura crítica según el tipo de estudio (Caspé 2005), la cual se llevó a cabo por 2 revisores de manera independiente.

Nivel de evidencia y grado de recomendación

Los niveles de evidencia y grados de recomendación se establecieron de acuerdo a la NICE (Guideline Development Methods) para estudios de intervención (tabla 1 y 2):

Tabla 1. Niveles de evidencia para estudios de intervención

1++	Metaanálisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con muy bajo riesgo de sesgos.
1+	Metaanálisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con bajo riesgo de sesgos.
1-	Metaanálisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con alto riesgo de sesgos
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos-controles, o estudios de cohortes o de casos-controles de alta calidad, con muy bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una alta probabilidad de que la relación sea causal.
2+	Estudios de cohortes o de casos-controles bien realizados, con bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una moderada probabilidad de que la relación sea causal.
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de sesgo
3	Estudios no analíticos, como informe de casos y series de casos
4	Opinión de expertos

Tabla 2. Clasificación de las recomendaciones para estudios de intervención

A	<ul style="list-style-type: none"> - Al menos un meta-análisis, o un ensayo clínico aleatorio categorizados como 1++, que sea directamente aplicable a la población diana, o - Una revisión sistemática o un ensayo clínico aleatorio o un volumen de evidencia con estudios categorizados como 1+, que sea directamente aplicable a la población diana y demuestre consistencia de los resultados - Evidencia a partir de la apreciación de NICE
B	<ul style="list-style-type: none"> - Un volumen de evidencia que incluya estudios calificados de 2++, que sean directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados, o - Extrapolación de estudios calificados como 1++ o 1+.
C	<ul style="list-style-type: none"> - Un volumen de evidencia que incluya estudios calificados de 2+, que sean directamente aplicables a la población objeto y que demuestren globalmente consistencia de los resultados, o - Extrapolación de estudios calificados como 2++.
D	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencia nivel 3 o 4, o - Extrapolación de estudios calificados como 2+ o - Consenso formal

La evaluación correspondiente mostró los resultados enlistados en la tabla 3.

Tabla 3. Niveles de evidencia y grado de recomendación de los artículos incluidos en la revisión.

Artículo	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Arias 2004	3	D
Megas 2010	3	D
Hashmi 2004	1-	D
Prasarn 2009	2-	D
Pollard2006	2+	C
Kondo 1957	3	D
Lord 1988	2+	D
Berkes 2010	4	D
McNally 1993	4	D
Colchero 1990	3	D
Martínez-Molina 2001	3	D
Fenton 2007	3	D
Yuang 2008	3	D
Ogose 2005	3	D
Smith 2006	3	D

Estudios incluidos

El resumen de los detalles de los estudios individuales se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Resumen de características en estudios individuales

Estudio	Periodo de reclutamiento	Tratamiento	Promedio de seguimiento en meses	Asignación del tratamiento	Método de seguimiento y análisis	Resultados
Fenton 2007	Reporte de 3 casos	Desbridamiento, fijación externa	24 meses	No aplica	Clínico, laboratorio y radiológico	100% de resolución
Yuang 2008	Reporte de un caso	Desbridamiento mas plasma rico en plaquetas	60 meses	No aplica	Clínico, laboratorio, radiológico	--
Ogose 2005	Reporte de un caso	Desbridamiento, aplicación de carga a la extremidad	5 años	No aplica	Calidad de vida, movilidad	Control de la infección
Arias 2004	reporte de caso	Desbridamiento y tratamiento antimicótico	2 años	No aplica	Clínico y laboratorio	Erradicación

El resumen de las evaluaciones de los grupos de estudio se presentan en la tablas 5 y 6.

Participantes

Los estudios analizados incluyeron participantes con edades entre 32 y mayores de 65 años de edad, de ambos sexos.

Cinco estudios describieron la clasificación de Cierny y Mader, con predominio de la osteomielitis localizada o difusa, con compromiso local o sistémico.

En 12 estudios el microorganismo aislados más frecuente fue el *S. aureus*, *Pseudomonas* y enterobacterias incluyendo *E. coli* y en menor proporción *S. epidermidis*, *Streptococcus*, *Bacterioides*, *H. influenza* y *S. coagulasa* negativo; así como casos aislados de *M. tuberculosis* y *Cándida Albicans*.

Intervenciones

El desbridamiento se mencionó en 17 estudios, desbridamiento y escarificación en un estudio. En la mayor parte de los estudios analizados se utilizó además la antibioticoterapia, específicamente en 2 reportes se utilizó terapia antifúngica y antimicótica respectivamente; además en dos reportes de casos se refiere el uso de procedimientos de reconstrucción como la aplicación de injerto de músculo y el uso de plasma rico en plaquetas.

Tabla 5. Resumen de características de artículos de grupos de estudio

Estudio	Tipo de estudio	Tipo de tratamiento (escarificación y/o desbridamiento y número de casos)	Seguimiento	Resultado funcional	Método utilizado para evaluar el resultado funcional	Complicaciones
Megas 2010	Cohorte retrospectiva	Desbridamiento, estabilización con clavo centromedular o fijador externo Ilizarov	26.6 meses	Excelente y bueno 100%	Sistema funcional y radiológico de Paley	Reinfección, dolor residual, distrofia de tejidos blandos. Deformidad axial, pseudoartrosis.
Hashmi 2004	Ensayo clínico	Desbridamiento 18 casos	75 meses	Bueno 94.4%	Clínico	Recidiva de la infección, amputación por otras razones
Prasarn 2009	Cohorte	Desbridamiento y retiro del material, antibióticos, reducción y fijación del trazo de fractura, aplicación de injerto 13 pacientes	67.2 meses	Bueno 100%	Grados de movilidad de la rodilla	Limitación de la movilidad de la rodilla, no unión, fractura
Pollard 2006	Cohorte retrospectiva	Desbridamiento mas antibióticos	No refiere	bueno	Escala de dependencia social	Mortalidad en el periodo de seguimiento
Kondo 1957	Serie de casos Descriptivo	Desbridamiento son o sin estreptomina	9.2 años	67.1% Bueno y excelente	Clínicos	27.2% Mortalidad
Lord 1988	Casos y controles	desbridamiento	24 meses	42.4% bueno	Clínicos	Recidiva de infección, recidiva de tumoración
McNally 1993	Serie de casos	Desbridamiento 37 casos	49 meses	92% erradicación de la infección	Clínico	Hematoma recidiva de la infección.
Colchero 1990	Prospectivo, ensayo clínico	Desbridamiento y escarificación 1100 casos	28 meses	100 % se erradicó la infección	Clínico	Reintervención, deformidad ósea.
Smith 2005	Retrospectivo	Desbridamiento mas aplicación de injerto de musculo 41 pacientes	12 meses	95% de erradicación de la infección	clínico	Fractura, reinfección
Berkes	Cohorte	Desbridamiento	12 meses	71% éxito	Clínico,	Osteomielitis

2010	retrospectiva				radiológico, laboratorio	crónica, seudoartrosis, recidiva, muerte
Martínez -Molina 2001	Retrospectivo	Desbridamiento	11 meses	90% de los casos se resolvió	Calidad de vida, análisis clínico y laboratorial	Reactivación de la osteítis, fístula.

Seguimiento

El periodo de seguimiento fue de 42 meses promedio para los estudios individuales y de 41.5 meses para los estudios de grupos de participantes. Los métodos diagnósticos de infección utilizados fueron además del cuadro clínico, los hallazgos radiográficos y el análisis microbiológico. Los métodos de evaluación funcional incluyeron grados de movilidad, escalas de dependencia social y el sistema funcional y radiológico de Paley.

Resultados clínicos y funcionales

Los resultados del procedimiento de desbridamiento reportan un promedio de éxito de 81.4% con un rango de 42.4 a 100%; mediante los procedimientos de desbridamiento y escarificación refieren el 100% de éxito. Las complicaciones referidas incluyen reinfección, osteomielitis crónica, deformidad axial, seudoartrosis, limitación de la movilidad, hematoma, fractura, necrosis proximal del fémur, para algunas de las cuales se requirió de reintervención, así como un índice de mortalidad en uno de los artículos referido del 27.2%.

Tabla 6. Descripción de seguimientos secundarios

Estudio	Tipo anatómico (Clasificación Cierny)	Clase fisiológica (clasificación Cierny)	Complicaciones que requirieron intervenciones	Microorganismos aislados
Arias 2004	No se refiere	A	Ninguna	Candida albicans
Megas 2010	III – IV	A y B	Recurrencia de la infección, anquilosis de tobillo	S. aureus, Pseudomonas y E. coli
Hashmi 2004	65% tipo IV 35% tipo III	A y B	Continuación de la infección	S. aureus, Bacteroides, s. Coag negative, Proteus, etc
Prasarn 2009	No refiere	No refiere	No unión, continuación de la infección	S. aureus. S. epidermidis
Pollard 2006	No refiere	No refiere	Recurrencia de la infección	No aplica
Kondo 1957	No refiere	No refiere		M. tuberculosis
Lord 1988	No refiere	No refiere	No unión, múltiples cirugías	S. epidermidis, S. aureus, Proteus, Enterococos, enterobacter, E. coli, etc.
Berkes 2010	No aplica	No aplica	Continuación de la infección	S. aureus, Enterobacter, Pseudomonas
McNally 1993	III, IV	A, B.	Desintegración del injerto, infección secundaria	S. Aureus, Proteus mirabilis, Streptococos, Bacteroides y Pseudomonas
Colchero 1990	No la usa	No la usa	Deformidad ósea	S. aureus, Pseudomona aeruginosa, Gram (-).
Martínez-Molina 2001	No se incluye	No se incluye	Cavidad ósea	S. aureus, pseudomona, enterobacter, Enterococo betahemolitico, E. coli.
Fenton 2007	III y IV	A y B	Necrosis proximal de femur	E. aureus, S. grupo A, H. influenzae, E. coli y Pseudomona
Yuang 2008				
Ogose 2005	No refiere	No refiere	Recidiva de la infección	S. epidermidis
Smith 2005	No refiere	No refiere	Fracturas, recidiva de la infección	

11 DISCUSIÓN

El tratamiento más apropiado para la osteomielitis va encaminado a la erradicación de la infección incluye el drenaje adecuado a través de procedimientos de desbridamiento, obliteración del espacio muerto, protección de la herida y cobertura antimicrobiana específica (9). El depósito local de antibióticos complementa de forma eficaz la antibioterapia sistémica (15).

El objetivo del desbridamiento es remover el tejido infectado o necrótico identificado en la cirugía. Hipócrates fue el primero en reconocer la necesidad del desbridamiento de heridas con el uso de cauterizadores para la eliminación de los tejidos desvitalizados y el control de la infección (18). Este método ha sido utilizado por siglos con resultados exitosos. Por lo general se requieren de múltiples desbridamientos asociados a terapia antimicrobiana para el control de la infección (5). El desbridamiento inadecuado es una causa de tasas altas de recurrencia en osteomielitis crónica. La cirugía de la osteomielitis crónica consiste, por tanto, en la eliminación de sequestros, la resección de tejido y huesos infectados (22, 23).

Aunado a este manejo se requieren procedimientos de reconstrucción; Stark propuso la excisión amplia del tejido blando involucrado, retiro de hueso afectado sequestrado, y el llenado del defecto resultante con músculo pediculado, reportando un éxito de 84% (10). Además del desbridamiento se han reportado métodos que coadyuvan la curación de la infección, como son el uso de plasma rico en plaquetas, como un coadyuvante en el manejo de la osteomielitis crónica (6).

La tasa de éxito mediante este programa de manejo se presenta en un 81.4% con un rango de 42.4 a 100%. La complicación más frecuente es la reinfección, así como los defectos óseos, incluyendo la pseudoartrosis y la inestabilidad ósea. Waldvogel concluyó en 1970 que el 95% de la infección recurrente ocurre en los primeros 12 meses después de la cirugía (10).

El periodo de seguimiento se refiere en 41.5 a 42 meses, sin embargo consideramos que es necesario prolongar los tiempos de seguimiento en ensayos prospectivos, a fin de definir la evolución a largo plazo y las complicaciones asociadas.

El término escarificación aun cuando es utilizado en el ámbito nacional como un procedimiento relacionado con el desbridamiento en el manejo de la infección ósea, es un término no utilizado en la literatura mundial para tipo de patología.

La evidencia existente en la literatura respecto a la eficacia del desbridamiento es limitada y es poco sustentada en significancia estadística, se requiere de estudios con un diseño metodológico estricto que permita fundamentar los resultados obtenidos con este procedimiento.

12 CONCLUSIONES

La evidencia de la eficacia del desbridamiento en el manejo de la infección ósea es limitada.

La tasa de éxito obtenida mediante el desbridamiento en infección ósea es de 81.4 %.

El término escarificación no es aceptado por la literatura mundial y al parecer podría estar contemplado dentro del procedimiento de desbridamiento múltiple.

13 Bibliografía

1. COLCHERO Rosas, Fernando. Tratamiento Integral de los pacientes con Infecciones óseas. Editorial Trillas, 1990. páginas 39-60
2. HASHMI M.A., P. Norman, M. Salch. The management of chronic osteomyelitis using the Lautenbach method. J Bone Joint Surgery 2004; 86 B, No. 2, marzo 2004
3. MARTINEZ MOLINA Oscar, Vázquez-García, José. Y cols. Osteítis en el Adulto, Revisión retrospectiva de 40 casos de la extremidad inferior. Rev. Mexicana de Ortopedia y Traumatología 2001; julio-agosto. Páginas 167-172.
4. PARSARNS Mark L. Jaimo Ahn, et al. Management of infected femoral non unions with a single-staged protocol utilizing internal fixation. Injury, int. J. Care Injured 40 2009, pág 1120-1225.
5. PARSONS Brad, M.D., Strauss Elton, MD. Surgical management of chronic osteomyelitis. The American Journal of Surgery 188. (suppl. To July 2004) páginas 57s-66s.
6. YUAN Ting, Changqing Zhang, Bingfang Zeng. Treatment of chronic femoral osteomyelitis with platelet-rich plasma (PRP): A case report. Transfusion and Apheresis Science 38, 2008, páginas 167-173
7. OGOSE Akira, MD, et al. Ischial Weight-Bearing Brace After the infection of Megaprothesis. The journal of arthroplasty Vol. 20. No. 7, 2005
8. PRIMO Joaquín, Niveles de evidencia y grados de recomendación Ponencia presentada en el Symposium "Gestión del conocimiento y su aplicación en la Enfermedad Inflamatoria Crónica Intestinal", organizado por GETECC. Valencia, 24 de enero de 2003.
9. THOMPSON John W., M.D. La osteomielitis, Revisión del concepto actual, Online JBJS, 6 de diciembre 2004
10. SMITH I.M., O.M.B. Austin, A.G. Batchelor, The treatment of chronic osteomyelitis: A 10 year audit. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery (2006) 59, pág. 11-15

11. POLLARD T.C.B., J.E. Newman, N.J. Barlow, J.D. Price, K.M. Willett Deep wound infection after proximal femoral fracture: consequences and costs. *Journal of Hospital Infection* (2006) 63, 133e139
12. ARIAS Félix, Sofía Mata-Essayag, María E. Landaeta, Claudia Hartung de Capriles, Celina Pérez. *Candida albicans* osteomyelitis: case report and literature review. *International Journal of Infectious Diseases* (2004) no. 8, pág.307—314. Elsevier.
13. RODRIGUEZ VILLALOBOS Ralph, Antonio Rendón Tavera, Rafael Vázquez Bayod. BONE AND JOINT INFECTIONS. *Current Therapeutic Research*. Vol. 57, Sppl. A, 1996
14. KONDO Eishi , M.D, and Kengo Yamada, M.D., End Results of Focal Debridement in Bone and Joint Tuberculosis and Its Indications. *J Bone Joint Surg Am*. 1957; vol. 39 no. pág. 27-31.
15. PATZAKIS Michael J., MD y Charalampos G. Zalavras, MD La osteomielitis crónica postraumática y la pseudoartrosis infectada de tibia: conceptos actuales de su tratamiento *J Am Acad Orthop Surg* (Ed. Esp.) 2005 vol. 4 no. 6. pág. 487-497
16. FENTON P., J. Phillips, S. Royston. The use of Ilizarov frames in the treatment of pathological fracture of the femur secondary to osteomyelitis A review of three cases. *Injury, Int. J. Care Injured* 2007. no. 38, pág. 240—244
17. MACNALLY M. A., J. O. Small, H. G. Tofighi, R. A. B. Mollan. TWO-STAGE MANAGEMENT OF CHRONIC OSTEOMYELITIS OF THE LONG BONES. *J BJS* Vol. 75-B, No. 3. Mayo 1993
18. CROWLEY D.J., N.K. Kanakaris a, P.V. Giannoudis. Debridement and wound closure of open fractures: The impact of the time factor on infection rates. *Injury, Int. J. Care Injured* 2007 vol. 38, pág. 879—889
19. LORD CF, MC Gebhardt, WW Tomford and HJ Mankin. Infection in bone allografts. Incidence, nature, and treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1988. Vol. 70 pág. 369-376.
20. BERKES Marschall , William T. Obrebskey, Brian Scannell, J. Kent Ellington, Robert A. Hymes, Michael Bosse. Maintenance of Hardware After Early Postoperative Infection Following Fracture Internal Fixation. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 vol. 92. Pág. 823-828.

21. MAST Nicholas H., MD and Daniel Horwitz, MD. OSTEOMYELITIS: A REVIEW OF CURRENT LITERATURE AND CONCEPTS. *Operative Techniques in Orthopaedics*, Vol. 12, No 4, 2002: pp. 232-241
22. LEW Daniel P, Francis A Waldvogel. Osteomyelitis. *Lancet* 2004; Vol. 364. Pág. 369–379
23. LAZZARINI Luca, MD, JON T. MADER, MD, AND JASON H. CALHOUN, MD. Current Concepts Review Osteomyelitis in Long Bones THE JOURNAL OF BONE & JOINT SURGERY · JBJS. VOLUME 86-A · NUMBER 10 · OCTOBER 2004
24. ROBERTS Craig S., M.D., John A. Walker, B.A., Jeremy Statton, B.S., and David Seligson, M.D. Medulloscopy for Sepsis or Nonunion: Early Clinical Experience With the Tibia and Femur. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol. 17, No 9 (November-December), 2001: E39
25. MEGAS Panagiotis, Alkis Saridis, Antonis Kouzelis, Alkiviadis Kallivokas Spyros Mylonas, Minos Tyllianakis. The treatment of infected nonunion of the tibia following intramedullary nailing by the Ilizarov method. *Injury, Int. J. Care Injured* vol. 41 2010. Pág. 294–299
26. CANALE S. T. *Campbell Cirugía Ortopédica*. Décima edición, Elsevier-Masson, 2004, 1: 643-682.
27. ROCKWOOD and Green's. *Fracturas en el adulto*. Quinta edición, Marban Libros S.L., 2003, 1: 515 – 530.
28. CAREK P.J., Dickerson L.M. Sack J.L. Diagnosis and management of osteomyelitis. *American Family Physician*, 2001, 63: 2424.
29. CIERNEY G 3rd., Mader J.T., Penninck J.J. A clinical staging system for adult osteomyelitis. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2003, 414: 7-24.
30. ERDMAN W.A, Tamburro F, Jayson H.T., Weatherall P.T., Ferry K.B., Peshock R.M. Osteomyelitis: characteristics and pitfalls of diagnosis with MR imaging. *Radiology* 1991, 180:533-9.

31. MERKEL K.D., Brown M.L., Dewanjee M.K., Fitzgerald R.H Jr. Comparison of indium-labeled-leukocyte imaging with sequential technetium-gallium scanning in the diagnosis of low-grade musculoskeletal sepsis. A prospective study. *Journal of Bone & Joint Surgery Am.* 1985, 67:465-76.
32. CABELLO JB. Por CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de Literatura Médica. Alicante, CASPe 2005.
33. LANDETA, Jon. El método Delphi. Ariel. 1999. Barcelona.
34. <http://www.cochrane-handbook.org>

14 Cronograma

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio- agosto
Elaboración, Revisión y presentación del protocolo de investigación	X				
Autorización CLIS		X			
Recolección de la información			X		
Análisis e interpretación de datos				X	
Reporte final				X	X

15 ANEXOS**15.1 FORMULARIO**

Fecha	
Autores	
Objetivo e hipótesis del estudio	
Participantes: Pacientes con infección ósea	Criterios de selección y aleatorización (generación, cegamiento y aplicación:
	Tamaño de muestra:
Intervención: Descridamiento y/o escarificación	
Manejo complementario utilizado	Antibióticos:
	Otros:
Métodos estadísticos	
Resultados obtenidos	
Interpretación de resultados	

Nivel de Evidencia	
Grado de recomendación	