



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



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

Título:

Prevalencia de los microorganismo en procesos infecciosos relacionados con cirugía ortopédica en el servicio de Rescate Óseo Articular del Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez de enero del 2008 a junio del 2010

No. de registro: R-2011-3401-10

Tesis de postgrado para obtener el grado de especialista en:

Ortopedia

Presenta:

Dr. Edgar Ledesma Velázquez

**Investigador responsable y Tutor
Dr. Octaviano Rosales Serafín**

México D.F.

Agosto 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”
Distrito Federal

HOJA DE APROBACION

Dr. Lorenzo Rogelio Bárcena Jiménez
Director

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal

Dr. José Jaime González Hernández
Director Medico

Hospital de Ortopedia de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal

Dr. Uriah M. Guevara López
Director de Educación e Investigación en Salud

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal

Dr. Rubén Torres González
Jefe de la División de Investigación en Salud

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal

Dr. L. Roberto Palapa García
Jefe de la División de Educación en Salud

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal

Dra. Elizabeth Pérez Hernández

Jefe de División de Educación e Investigación Médica del Hospital de Ortopedia.
Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal

Dr. Benjamín Joel Torres Fernández

Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Profesor Titular de la Especialidad de Ortopedia, Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”,
Distrito Federal

Dr. Octaviano Rosales Serafín

Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Jefe del Servicio de Rescate Óseo y Articular Hospital de Ortopedia, UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez

TUTOR E INVESTIGADOR RESPONSABLE

Agradecimiento y Dedicatoria

Agradezco a Dios: por haberme permitido terminar este proceso tan largo y a veces difícil que significo mi curso de especialización medica en Ortopedia.

A mis padres por haberme formado como persona y ciudadano, a mi Padre Ismael Ledesma Sánchez que Dios lo guarde que siempre me acompaño y a mi Madre querida Epifanía Velázquez Rodríguez quien siempre me alentó a culminar esta gran obra.

A mi Esposa Haydee Lizbeth Romero Cabrera a mi pequeño Hijo Edgar Ledesma Romero que son mi motor y aliciente todos los días a dar todo lo mejor de mi.

A mis hermanos que incansablemente me brindaron su apoyo y animo Martha Elizabeth, José Ángel, María del Rocío, Ismael y Andres para todos ustedes mi eterno agradecimiento.

A mi mejor amigo Dr. Fausto García quien también es merecedor de agradecimiento por su ayuda.

A mis maestros, amigos, compañero, y en especial a mi tutor Dr. Octaviano Serafín Rosales a quien agradezco infinitamente su paciencia y colaboración, al Dr. Rubén Torres quien siempre tuvo la amabilidad de orientarme con la elaboración de la presente tesis por sus asesorías y conocimientos.

Agradezco al Instituto Mexicano del Seguro Social que me permitió formar en la Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Victorio de la Fuente Narváez siempre en la vanguardia y en lo más alto de la Ortopedia.

INDICE

1.RESUMEN.....	2
2.ANTECEDENTES	3
2.1 Introducción	3
2.2 Etiología.....	4
2.3 Clasificación de las infecciones en ortopedia	5
2.4 Diagnostico	10
2.5 Horizontes clínico	12
2.5.1 Periodo Preoperatorio.....	12
2.5.2 Periodo Transoperatorio.....	15
2.5.3 Optimización del entorno de la herida	15
2.5.4 Periodo Postoperatorio	16
3.JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
4.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
5.OBJETIVO	19
5.1 Objetivo General	19
5.2 Objetivo Particular	19
6.HIPOTESIS GENERAL.....	19
7.MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
7.1 Diseño	19
7.2 Sitio	19
7.3 Tiempo	20
7.4 Material	20
7.4.1 Criterios de selección	20
8.MÉTODOS	20
8.1 Técnicas de muestro.....	20
8.2 Tamaño de muestra	21
8.3 Descripción de variables	21
8.4 Recursos humanos.....	21
8.5 Recursos materiales.....	21
9.ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS RESULTADOS.....	22
10.CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	22
11.FACTIBILIDAD	22
12.RESULTADOS.....	23
13.CONCLUSIÓN.....	31
14.BIBLIOGRAFÍA	33

RESUMEN:

Objetivo: Conocer la prevalencia de los microorganismos presentes en los procesos infecciosos de los pacientes ingresados al servicio de Rescate óseo y Articular. *Material y método:* Se realizó un estudio observacional, no experimental, retrospectivo, en el servicio de rescate óseo y articular de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal de enero del 2008 a Junio del 2010. Se consideraron la totalidad de los pacientes que se ingresaron con datos clínicos o evidencia de procesos infecciosos y que fueron sometidos a cultivo registrado en el sistema Intralab, independientemente del origen de su padecimiento, habiendo sido este secundario a proceso traumático u ortopédico. Se excluyeron los pacientes cuyos datos eran incompletos. Posteriormente se realizó el análisis estadístico descriptivo de los datos obtenidos encontrando los siguientes resultados, la totalidad de pacientes ingresados al servicio de ROA con proceso infeccioso, en el periodo de estudio fuere de 647 pacientes, la edad promedio fue de 50 años, para 432 (66.77%) pacientes del sexo masculino, con un rango que va de los 17 a los 85 años, y de 62 años, para 215 (33.23%) pacientes del sexo femenino con un rango que va de los 15 a los 90 años, la recopilación de los microorganismos aislados presentó una prevalencia de 142 casos de *Staphylococcus aureus* (44.65%) como el microorganismo de mayor prevalencia, seguido de *Escherichia coli* con 44 casos (13.84%), *Staphylococcus coagulasa negativa* con 40 casos (12.58%), *Pseudomonas aeruginosa* con 11 casos (3.46%), *Staphylococcus epidermidis* con 11 casos (3.46%) y *Klebsiella ozonae* con 8 casos (2.52%). Hay que destacar que un total de 200 casos (62.89%) se debieron a infecciones por el género *Staphylococcus*. *Conclusión:* El estudio muestra una prevalencia para *Staphylococcus aureus* del 44.65%, siendo este el microorganismo aislado con mayor frecuencia, lo cual corresponde con lo reportado en la literatura, esto debido a su alta capacidad de infectar y extenderse en una amplitud de tejidos, así como en el sistema óseo, debido a que esta bacteria expresa receptores para los componentes de la matriz ósea, además de su capacidad para hacer trofismo en los mismos, eludir el sistema de defensa del huésped y causar daño a los tejidos.

2. ANTECEDENTES

2.1. Introducción.

Los estudios sobre infecciones óseas se han desarrollado profusamente en las últimas décadas. A principios del siglo XX, la enfermedad era terrible por su elevada tasa de mortalidad pero el avance de los métodos diagnósticos, técnicas quirúrgicas y el desarrollo de antibióticos ha mejorado el pronóstico disminuyendo la mortalidad de 15 a 25% en la era preantibiótica hasta un 2% en la actualidad¹.

La aparición de la infección en ortopedia y traumatología es una de las complicaciones más graves que se puede presentar tras la realización de un acto quirúrgico que conlleve la colocación de un implante, bien sea este una prótesis de cadera, una prótesis de rodilla o material de osteosíntesis que es usado en el tratamiento de las fracturas. Su aparición conlleva una serie de alteraciones clínicas que impiden al paciente llevar una vida normal y activa, e incluso puede desencadenar la necesidad de retirar el implante, obligando a realizar varias intervenciones que comprometen el resultado final de la cirugía y somete al paciente a una terapia antibiótica prolongada no llena de efectos secundarios

La infección en cirugía ortopédica y traumatológica la podemos considerar como un problema muy importante y de consecuencias nefastas sino se consigue detectar a tiempo y ponerle solución. Gracias a las medidas de prevención y a las técnicas de tratamiento se ha conseguido reducir su tasa en la mayoría de centros especializados a valores que llegan hasta por debajo del 2%, muy alejados de las primeras referencias publicadas por Sir John Charney hace más de veinticinco años, que llegaban hasta 9%. El límite que podría ser considerado aceptable hoy en día es de alrededor de un 4%².

La colonización de prótesis y la posterior infección pueden ocurrir por inoculación directa en el acto operatorio, o de manera secundaria por diseminación hematógena o a partir de un foco de infección contigua. La primera es la más importante, sucediendo la infección secundaria en menos del 7% de los casos.

En las heridas quirúrgicas contaminadas la flora endógena es la causa de infecciones más importantes. La tasa de infecciones asociadas a artroplastias es más alta en los seis primeros meses del postoperatorio. Se han encontrado tasas de infección en prótesis de cadera y rodilla de 6,5 / 1000 prótesis en el primer año y de 1,4 / 1000 prótesis en los años posteriores. La tasa de infecciones en las prótesis de rodilla es dos veces superior a la de cadera³.

La infección ósea es un padecimiento difícil de tratar y de curar. Generalmente constituye un problema crónico que afecta la calidad de vida del paciente y de su ámbito familiar, además de causar un fuerte impacto en los servicios de salud. Colchero ha reportado que es más frecuente en hombres, con proporción 3:1 respecto a mujeres, la edad promedio es de 40 años que es la más productiva, los principales sitios de lesión son la tibia, el fémur y la cadera, y aproximadamente el 80% de los pacientes sufren un traumatismo previo a la infección⁴.

El tiempo que permanece la infección abarca un rango muy amplio reportándose casos de solo 7 días y otros de hasta de 64 años⁵. Después de un traumatismo severo (en muchas ocasiones por fracturas expuestas), la susceptibilidad de los sujetos a sufrir una infección ósea está mediada por factores ambientales, inmunológicos y nutricionales. La etiología bacteriológica es muy variada, pero se ha reportado una elevada prevalencia de *Staphylococcus aureus*. Se han reportado casos de osteomielitis tuberculosa; algunos raros, de origen micótico y otros de localización poco frecuente, como el esternón o la columna vertebral.

2.2. Etiología.

El comportamiento bacteriológico con el transcurso del avance de los antibióticos y la misma creación de resistencia de las bacterias ha procurado un ambiente cambiante en cuanto a la presentación de microorganismos relacionados a los procesos infecciosos.

En la década de los 50s con la introducción de la penicilina y sulfonamidas los estreptococos fueron desplazados por los estafilococos como agentes principales de la infección intrahospitalaria. Posteriormente en los años 70s pasaron a predominar los bacilos Gram negativos, situación que revirtió con la utilización de aminoglucósidos y cefalosporinas. El uso de catéteres endovenosos y terapia inmunosupresora favorecieron la reaparición de infecciones por cocáceas grampositivas, especialmente *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) resistente a meticilina⁶.

Típicamente el proceso infeccioso asociado a procedimientos ortopédicos tiene como agente causal a microorganismos típicos de la flora bacteriana superficial entre un 20 y un 50% de los casos siendo de los más frecuentemente reportados grampositivos, cerca del 80 al 90%, en una revisión en el Hospital de Ortopedia de Lomas Verdes realizado en el año 2000 se reportan 226 pacientes sometidos a artroplastia total de cadera primaria y de los cuales 19 de ellos desarrollaron proceso infeccioso (8.4%) el agente causal fue el *Staphylococcus aureus* (63%) seguido el 5 casos con *Staphylococcus epidermidis* (26%) y *Escherichia coli* en tercer lugar^{1,7}.

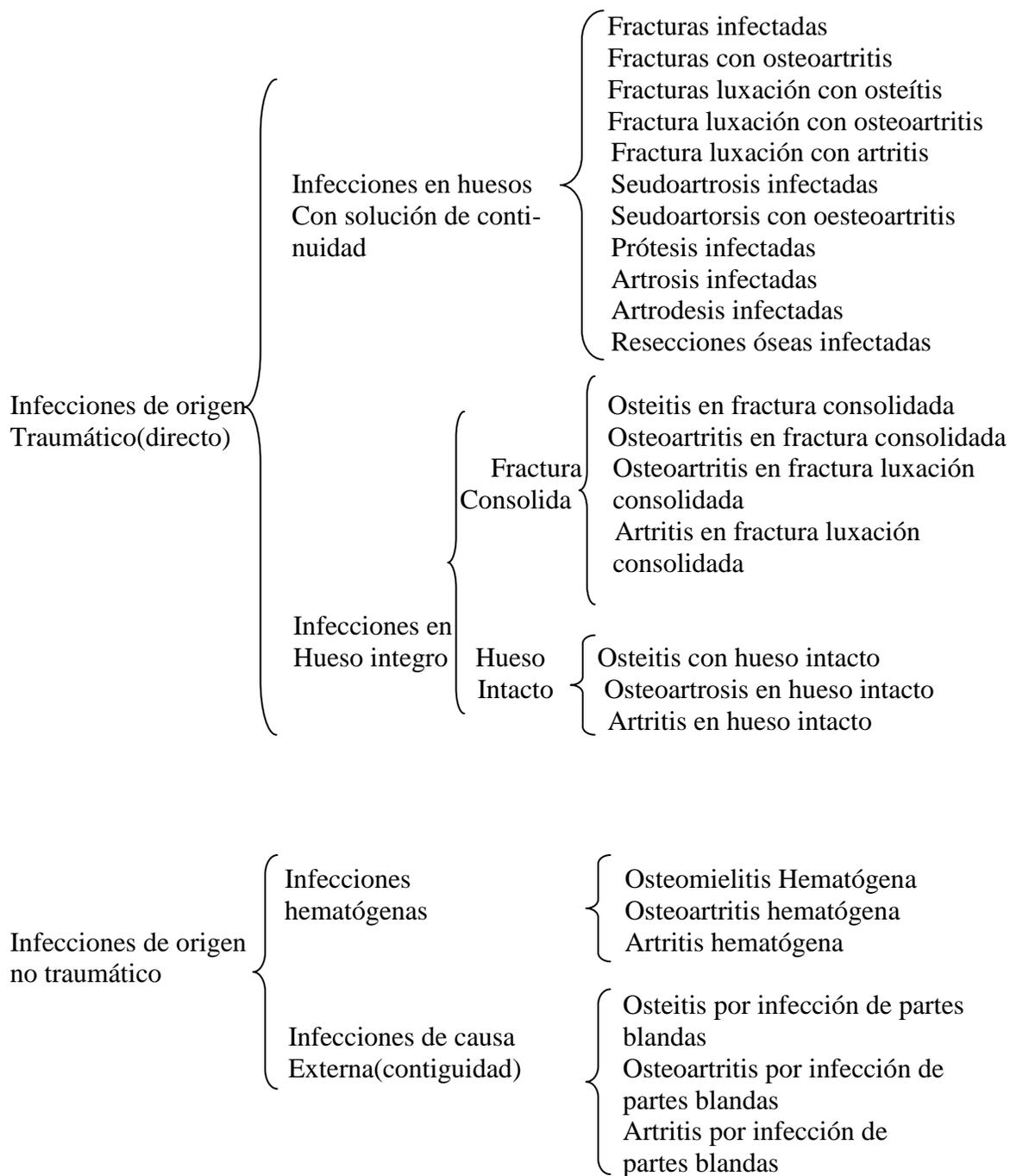
Se considera que el microorganismo mas importante en los procesos de infección ósea, de acuerdo con la literatura, es el *Staphylococcus aureus*. La alta prevalencia de las infecciones por *S. aureus* se justifica al encontrar que esta bacteria expresa receptores para los componentes de la matriz ósea además de su capacidad de supervivencia intracelular en los osteoblastos propiedad que explica la persistencia de la infección ósea por largos periodos de tiempo⁸. Su capacidad de producir infección radica en su habilidad para adherirse a los tejidos del huésped y hacer trofismo con los mismos, eludir el sistema de defensas del huésped y causar daños a sus tejidos. Estas habilidades son complementadas por factores de virulencia (lipopolisacaridos, peptidoglicanos y exotoxinas) generadas por *S. aureus*. Por años se ha catalogado al estafilococo como un microorganismo extracelular, sin embargo desde hace una década se ha observado la capacidad de estas bacterias para internarse en las células del epitelio, y una vez en su interior inducen la producción de citocinas e hiperadhesividad de los monocitos y granulocitos¹.

Ahora bien, no obstante los apreciables avances medio quirúrgicos en las áreas de la ortopedia y traumatología, es un hecho incontrovertible que las infecciones óseas representa un problema relativamente frecuente pero, sobre todo, muy difícil de manejar, con una gran tendencia a constituirse en un padecimiento crónico con la subsecuente carga de invalidez y discapacidad que esto genera⁹.

2.3. Clasificación de las infecciones en ortopedia.

La falta de uniformidad en la clasificación de las infecciones en ortopedia se manifiesta actualmente por la existencia de diversas consideraciones tanto etiológicas, anatómicas e incluso según su presentación en el horizonte clínico de la historia natural de la enfermedad.

Históricamente en nuestro país el pionero en el manejo de la infección relacionada en la ortopedia es la referencia del estudio realizado por el Dr. Colchero en el cual de manera simple clasifica las infecciones según los puntos esenciales de la enfermedad, diagnóstico exacto, la vía de entrada, la solución de continuidad, el terreno que abarca la sepsis de la siguientes manera⁵.



Las infecciones en pacientes postoperados se han clasificado de acuerdo a su localización y por lo tanto se habla en ortopedia de: infecciones superficiales y profundas de la herida quirúrgica, infecciones de la piel, infecciones de partes blandas, infecciones óseas y articulares.

En la literatura anglosajona en las revisiones de Ortopedia se mencionan diferentes calcificaciones y según el plano anatómico de la infección que sucede en los procedimientos ortopédicos se puede dividir en:

Infección de tejidos blandos: celulitis una infección del tejido subcutáneo. La infección es generalmente más profunda y tiene menos diferencias marginales que las erisipelas. El Streptococo es el microorganismo más común y el Staphylococo aureus es mucho menos común.

Eisipela: Infección de los tejidos blandos superficiales caracterizados por una placa bien delimitada, progresiva, roja y dolorosa. En los pacientes no diabéticos el microorganismo más común es el Streptococo del grupo A, en paciente diabéticos se agregan microorganismos como el staphylococ aureus, las enterobacterias, y son pocos comunes los clostridios.

Fascitis necrotizante: infección agresiva letal que se puede asociar a una no diagnosticada enfermedad vascular comúnmente ocurre en el postoperatorio de pacientes traumáticos o después de haber cursado con infección cutánea por streptococo , el microorganismo más comúnmente aislado es el Streptococo del grupo A, clostridio y polybacterias también son observadas

Gangrena gaseosa: es una infección del musculo que comúnmente se encuentra en tejidos traumatizados ampliamente contaminados (particularmente cuando estos fueron cerrados previamente). Esta afección es típicamente causada por Clostridium perfringens o Clostridium speticum o algunas otras de especies histotoxicas de Clostridios

Choque toxico staphylococcico: es una grave condición causada por las toxinas del staphylococcus aureus esta entidad se desarrolla de colonizaciones secundarias de tejidos traumatizados o sometidos a cirugía

Choque toxico stretococcico: esta condicione es comúnmente asociada a erisipelas o fascitis necrotizante. Los organismos hallados pueden ser del grupo A, B, C o G streptococcus pyogenes. Y otros Grupos especiales como son los producidos por mordeduras, o en medios marinos los cuales tienen desarrollos atípicos de mycobacterias¹⁰.

Según el organismo federal de las enfermedades contagiosas en EUA (CDC/ Atlanta) las infecciones nosocomiales afectan cada año a un promedio de dos millones de pacientes en agudo lo cual representa un costo de 3.5 billones de dólares⁹.

Las fuentes de microorganismos que causan las infecciones nosocomiales pueden ser los propios pacientes (fuente endógena); o el ambiente o personal hospitalario.

En estudios realizados en España Reino unido y los Estados Unidos se han encontrado tasas de infección intra hospitalaria de 4.5, 5 y 6.2 %⁹.

Las infecciones nosocomiales son más frecuentes cuando el paciente ha sido sometido a un procedimiento invasivo.

En un estudio de infecciones nosocomiales en el servicio de Ortopedia del hospital Escuela de Honduras realizaron un estudio en el cual se evaluaron 2,333 cirugías realizadas en dicho servicio detectando 76 casos de infección intra hospitalaria de los cuales 61.8% se localizaron en tejidos blandos y solo el 2.6 % se describió como osteomielitis de este total cultivaron 44 casos de los cuales solo 34 fueron positivos. Las bacterias que se cultivaron con mayor frecuencia fueron E. coli con 13 casos y S. aureus con 13 casos⁷.

En estudio realizado en el Hospital Comandante Pinares en Pinar del Río cuba se intento determinar la prevalencia de pseudo artrosis séptica diafisaria con el objetivo de determinar la causa mas frecuente de contaminación séptica de las fracturas iniciales y la efectividad del tratamiento implantado, observando la prevalencia de las pseudoartrosis séptica diafisaria del 5.1 % siendo esta atribuible a la exposición focal aguda en los casos de fracturas expuestas representando estas el 53% del total de los 15 casos que relata la serie¹¹.

No solo los procedimientos de origen traumático tienen posibilidad de cursar con infecciones peri operatoria, las sustituciones protésicas de mayor aplicación en el mundo como son las artroplastias de cadera y rodilla cursan con un porcentaje de infección variable según la geografía del estudio.

En las ultimas décadas los reemplazamientos quirúrgicos articulares han supuesto una importante mejora en la capacidad funcional de los pacientes con artropatías, en España se colocan alrededor de 30.000 prótesis articulares, la mayoría de rodilla y cadera, y en todo el mundo mas de un millón. En el estudio relatado se obtuvo una tasa de infección global para las artroplastias del 2.4%. Los principales microorganismos aislados fueron cocos grampositivos (64.2%), cerca de la mitad de ellos Staphylococcus plasmacoagulasa negativos¹².

Sin embargo, no es una intervención exenta de complicaciones siendo de las más temidas la infección. En la actualidad, las tasas de infección rondan el 1.5% en las prótesis de cadera y el 2.5% en las de rodilla¹³.

En una revisión reciente del 2008 realizada en Hospital de Llobregat en Barcelona España reportaron que según la epidemiología y los diferentes tipos de infección los cuales los clasifican durante los primeros 2 años del postoperatorio como PTC prótesis total

primaria, PTR artroplastia de revisión el 75% de los casos son causados por cocos grampositivos, con gran predominio de estafilococos (60%); en 25% son de *S. aureus* sensibles o resistentes a la metilcilina y el 35% *Staphylococcus coagulasa* negativos (SCN). Los BGN, entero bacterias y *Pseudomonas aeruginosa* causan el 10-15% de los casos. En los últimos años se describen con mayor frecuencia las infecciones debidas a diversas especies de *Streptococcus* y *Enterococcus faecalis* (10-15%) y entre las bacterias anaerobias *Propionibacterium acnes* (>5%). Mas del 10% son infecciones poli microbianas y en el 10-15% de los casos los cultivos son negativos. *S. aureus* y los BGN tienen un especial protagonismo en las infecciones posquirúrgicas precoces, mientras que en las posquirúrgicas tardías predominan organismos poco agresivos, como SCN y *P. Acnes*. En las infecciones hematógenas son frecuentes *S. aureus*, *S. agalactiae* y otros, así como entero bacterias diversas¹⁴.

Específicamente con respecto a infecciones en reemplazos primarios totales de cadera se relata que las infecciones siguen siendo un problema importante en la ortopedia, representando del 1 al 2% de la causa de la falla de los reemplazos primarios. Además, son un reto en cuanto a su diagnóstico y manejo, tanto por la técnica quirúrgica demandante, como por la difícil erradicación de la infección.

Por otro lado, Della Valle refiere que del total de las revisiones de reemplazos de cadera realizadas en su institución entre un 8.4% a un 9.7% fueron secundarias a infecciones de la prótesis de cadera¹⁵.

En revisión específicamente en Venezuela Reyes y colaboradores efectúan actualización en las infecciones óseas, destacándose la relevancia de *Staphylococcus aureus* en estos procesos tanto en las infecciones en niños como en los adultos. Se destaca el lugar de los estreptococos, *Haemophilus influenzae*, micobacterias y bacterias anaeróbicas en la etiología de esta enfermedad.

En los adultos la mayoría de las infecciones óseas son ocasionadas por *Staphylococcus aureus* cerca del 50%, especialmente las de origen hematogeno, Otros patógenos menos comunes son los bacilos Gram negativos tanto aeróbicos como anaeróbicos. El *Mycobacterium tuberculosis* y *Brucella* spp afectan especialmente la columna, Navarro y col. Describen una osteomielitis por *Brucella melitensis* en un implante protésico del fémur¹⁶.

2.4. Diagnostico

Desde el punto de vista bacteriológico, para el diagnostico se debe tener por lo menos un cultivo positivo preoperatorio de aspiración. Sin embargo, no es de rutina en todos los pacientes por el sustancial numero de falsos positivos que se han reportado y solo se recomienda para confirmar la infección cuando otros parámetros de los descritos se encuentran presentes.

Por citar un ejemplo en 1993 Barrack y Harris comunicaron una serie de 270 pacientes consecutivos sometidos a una aspiración y cultivo poco antes de la revisión de artroplastia total de cadera, aun cuando las manifestaciones clínicas no sugirieran necesariamente una infección. Fueron evaluados los resultados de 291 aspiraciones exitosas en 260 pacientes. Seis caderas (2%) están infectadas. Los cultivos de los aspirados arrojaron 6 resultados positivos verdaderos, 4 resultados falso negativos y 33 resultados falsos-positivos. La alta frecuencia de resultados falso positivos determino una sensibilidad de solo 60% de un valor predictivo positivo de solo 15%, lo que dio la impresión de que el cultivo de liquido aspirado es una prueba relativamente deficiente, por lo menos cuando se le practica en una serie consecutiva de pacientes en quienes no se habían investigado manifestaciones sugestivas de infección¹⁷. En cambio en un estudio posterior, el mismo Barrack, cultivó líquido de aspirado de 69 pacientes con un reemplazo total de rodilla sintomático. Finalmente. Se diagnostico infeccionen 20 de las rodillas, mientras que se considero que 49 no estaban infectadas. Algunos pacientes fueron sometidos a múltiples aspiraciones, pero la serie inicial de cultivos arrojó 11 resultados positivos verdaderos, 47 resultados negativos verdaderos, 2 resultados falso-positivos y 9 resultados falso-negativos, con valores de sensibilidad y especificidad del 55% y 96%, respectivamente. En esta serie de artroplastias de rodilla, el valor predictivo de un valor positivo fue del 85%¹⁸. Siendo este considerablemente mejor que el valor predictivo del 15% de un resultado positivo en el estudio de artroplastias de cadera de 1993

Hay varias razones posibles para la diferencia entre los valores predictivos observado en los estudios anteriores. Una es que un estudio fue sobre cadera y el otro sobre rodilla. La prevalencia infección en el segundo estudio (29%) fue mucho más alta que en el primero (2%) presumiblemente porque el primer estudio se realizó la prueba a todos los pacientes sometidos a artroplastias de revisión, mientras que el segundo se limito a pacientes con reemplazos de rodilla “sintomáticos”¹⁹.

La tinción de gram y cultivo es el “gold standard” para el diagnostico de infección. Se toman 3 muestras del tejido que se vea más inflamado o potencialmente infectado. Usualmente se debe realizar un total de 6 cultivos de las tres muestras, y por lo menos un

gram con una sensibilidad de 0,94 y especificidad de 0,97. Estos resultados de Spanghel son controvertidos por otros autores, Bucholz encontró un 12% de cultivos negativos a pesar de la evidencia clínica de infección²⁰.

De acuerdo con Spangehl, el diagnóstico de la infección se basa en la interpretación clínica así como en los hallazgos pre e intraoperatorios. El diagnóstico final se hace cuando el paciente tiene uno de 3 criterios: 1) herida abierta o drenaje en comunicación con la articulación; 2) infección sistémica con dolor en la cadera y fluido purulento dentro de la articulación, o 3) un resultado positivo de por lo menos 3 de las siguientes 5 pruebas, velocidad de sedimentación globular (VSG), reacción en cadena de la polimerasa, por sus siglas en inglés (PCR), cultivo por aspiración, biopsia por congelación y cultivo intraoperatorio²⁰.

Dentro de las pruebas analíticas anteriormente citadas la determinación de los reactantes de fase aguda en sangre es útil: la sensibilidad de la VSG es 0,8 y su especificidad 0,6-0,7, la sensibilidad y especificada de la PCR es mayor y la de ambas pruebas conjuntamente superan el 0,9, su valor es más cuestionable en presencia de enfermedades inflamatorias crónicas, que causen falsos positivos (valor predictivo positivo 0,75). Por el contrario, su negatividad hace poco probable una infección crónica tardía (Valor predictivo negativo 0,99)¹⁴.

En este respecto, específicamente a la infección después de la artroplastia total de cadera, Coventry y posteriormente Fitzgerald describieron la clasificación más usada hoy en día para la infección, este sistema está formado por tres tipos basados en el modo y tiempo de presentación de la infección.

Tipo I. La infección ocurre inmediatamente en el periodo postoperatorio. El paciente es atendido durante el primer mes de operado y el diagnóstico es evidente, basado en la historia médica y el examen físico. Existen signos sistémicos de infección como: fiebre, escalofríos, sudoraciones, taquicardia. El dolor es usualmente continuo. Al examen físico la herida se encuentra eritematosa, inflamada, fluctuante e hipersensible, si existe drenaje a través de la herida es usualmente purulento. Las infecciones tipo I son causadas generalmente por hematomas infectados o infecciones superficiales de la herida extendidas al espacio peri protésico. El reto diagnóstico en este tipo de infecciones es determinar si la misma es superficial o se encuentra por debajo de la fascia.

Tipo II: Este tipo de infección también es originada en el momento del acto quirúrgico, pero debido a la poca concentración o baja virulencia del germen, el comienzo de la infección es retardado. El paciente presenta este tipo de afección usualmente entre los 6 y 24 meses después del procedimiento, El rasgo fundamental de este tipo es el deterioro gradual de la función en la articulación e incremento del dolor, que puede estar relacionado

en la actividad física a ocurrir en el reposo o en horas de la noche. En ocasiones el único indicio de infección es el aflojamiento temprano de los componentes. Los síntomas y signos sistémicos no forman parte del cuadro clínico. En determinado momento existen antecedentes de estadía hospitalaria prolongada y uso de antibióticos por largo periodo. Los hallazgos al examen físico son inespecíficos y mas semejantes a los del aflojamiento aséptico. Pueden encontrarse aumento de la temperatura local y presencia de trayectos fistulosos.

Tipo III. Es le tipo de infección menos común y es causada por diseminación hematogena a una cadera con una prótesis total previamente asintomático, usualmente alrededor de los dos años o mas después de la ATC. Generalmente existe un episodio febril agudo acompañado de deterioro rápido y progresivo de la función de la cadera. El diagnostico se realiza basado en los antecedentes y el examen físico. La siembra séptica puede ocurrir en la zona de aflojamiento, osteointegración o cementado de la prótesis. Este tipo de infección se observa generalmente en pacientes inmunodeprimidos, por ejemplo: operados con transplante renal y uso de medicamentos inmunodepresivos. Otros factores que están asociados a este tipo de infección son: lesiones de piel expuestas, endoscopias y pacientes drogadictos.

En el presente estudio los gérmenes grampositivos se encuentran en tres de cada cuatro pacientes con infección. El *Staphylococcus epidermis* es el germen mas frecuente, según reporta Fitzgerald, el germen más frecuente, después del anterior, es el *Staphylococcus aureus*²¹.

Es sumamente importante el sitio y la manera de la toma de la muestra para el cultivo ya que el diagnostico bacteriológico generalmente depende de el aislamiento o reconocimiento del patógeno en la muestra tomada , la naturaleza y calidad de la toma del mismo reside en que los sitios de toma normalmente se encuentran colonizados con flora normal, siendo de pobre utilidad, algunos han recomendado la toma de muestras en “ tejidos estériles “ como pudieran ser espacios articulares, cavidades pleurales, liquido cefalorraquídeo, hemocultivos , o tejidos profundos²².

Dentro de los parámetros que pueden contribuir de manera importante para la presentación de infección peri protésica son

2.5. Horizonte clínico.

2.5.1. Periodo Preoperatorio.

Los esfuerzos encaminados en este periodo de tiempo se deben concentrar en asesorar a los pacientes que tienen disminuidas las defensas, evaluación de los sitios quirúrgicos que pueden significar una pobre cubierta de tejido, así como la identificación de

sitios remotos de infección. En general, las condiciones que causan compromiso del sistema inmune, o desnutrición las cuales no pueden revertirse por completo o de inmediato ameritan sean disminuidas tanto como sea posible antes de la artroplastia. Varios artículos han sugerido que pacientes que fueron manejados con medicaciones inmunosupresoras, que tienen Diabetes Mellitus, artritis Reumatoide, edad avanzada, obesidad, o elevado riesgo de complicación relacionado con la anestesia deben ser considerados como huéspedes de alto riesgo. La reducción abierta y fijación interna de las fracturas en pacientes que han adquirido síndrome de inmunodeficiencia es asociado con un incremento en el riesgo de infección, pero el efecto de este síndrome en el reemplazo electivo de cadera.

Pruebas de laboratorios preoperatorias, evaluación del estado nutricional del paciente se deben individualizar y deben incluir los indicadores básicos de antropometría (circunferencia del brazo para indicar la masa muscular, consistencia de la piel del tríceps, y peso y talla) indicadores inmunológicos (cuenta total de linfocitos) o indicadores bioquímicos (niveles de albúmina sérica y transferrina, capacidad total captación de hierro y balance nitrogenado). Una cuenta preoperatoria total de linfocitos menor de 1500 células por milímetro cúbico y niveles de albúmina menores de 35 gramos por litro también han sido asociados con un incremento de las complicaciones de los tejidos. Los niveles séricos de transferrina han demostrado ser un mejor indicador de complicaciones de tejidos blandos después de la artroplastia de cadera, comparados con la cuenta linfocitaria y niveles séricos de albúmina.

El entorno local de los tejidos es a veces suboptimo en paciente que tienen avanzada enfermedad vascular, una historia de múltiples procedimientos quirúrgicos, grandes cicatrices, o historia de infección local. Todas esas condiciones no pueden ser modificadas pero si se puede realizar una planificación preoperatoria mas adecuada mediante la elección de la técnica y el abordaje que pueda minimizar el riesgo de infección.

El rasurado preoperatorio del sitio quirúrgico resulta en la rápida colonización de las pequeñas heridas dejadas por el rastrillo y se asocian con el incremento del riesgo de la infección profunda. El afeitado debe ser evitado definitivamente antes del procedimiento quirúrgico o de ser necesario se deben usar agentes depilatorios. Placas de psoriasis en el sitio quirúrgico pueden incrementar los riesgos de infección además de que reportes de esta enfermedad relacionados con procedimientos quirúrgicos siguen en controversia. Algunos sitios anatómicos son relacionados con alta prevalencia de infección profunda como lo son el codo, y la rodilla aunque las razones son desconocidas se sugiere que la vulnerabilidad de estas áreas se debe a la relativa posición subcutánea de estas articulaciones. Reconociendo esta susceptibilidad anatómica requiere de un meticuloso manejo de los tejidos blandos y del cierre por planos así como los cuidados en los pacientes que requirieron artroplastia de codo y rodilla. De cualquier modo la piel delgada y atrófica en

cualquier sitio debe ser particularmente cuidada tanto en el quirófano como en el postoperatorio.

Sitios remotos de infección, como pueden ser la cavidad oral, el tracto genitourinario, el sistema respiratorio, y úlceras en la piel incrementan el riesgo de la infección postoperatoria. Una disciplinada y consistente exploración física preoperatoria es necesaria en paciente que se someterá a artroplastia. Abrusiones o infecciones foliculares cercanas a el sitio quirúrgico, úlceras varicosas, fisuras en la piel en los espacios interdigitales, infecciones subungueales, pobre dentición, e infecciones en el sistema respiratorio y urinario deben ser identificados y eliminados antes de que la cirugía se considere como posible.

El uso de antibiótico profilaxis es también punto de discusión, la administración de cual medicación es probamente el mas efectivo método individual para reducir la prevalencia de infección de los tejidos blandos postoperatorio. A pesar de las limitaciones en el diseño de los estudios publicados, varios paneles de consenso soportan el uso rutinario de profilaxis antimicrobiana en virtud de que la presentación de infección en la articulación protésica es muy grave. La mayoría de los clínicos usan antibiótico profilaxis preoperatoria al momento de realizar artroplastias totales. Las actuales controversias en este hecho se enfocan en cual es el antibiótico más adecuado el apropiado tiempo y duración del mismo y el uso de quirófanos ultra-limpios usados combinadamente han aportado para reducir la prevalencia de la infección.

El agente antibiótico ideal debe tener una actividad excelente in vitro contra staphylococos y streptococos, debe penetrar los tejidos adecuadamente, debe tener una larga vida media sérica para proveer cobertura para la totalidad del tiempo quirúrgico, debe no ser toxico y debe de ser económico. La resistencia a penicilinas y cefalosporinas han sido estudiadas de manera intensa, pero no se ha demostrado cual es el agente superior en cuanto a cobertura. Debe reconocerse que no es un solo medicamento el cual ofrezca la totalidad de los beneficios necesarios, y algunos han optado por el uso de antimicrobianos de mediano espectro como el cefamandole y la cefuroxima en virtud de la resistencia que presentan algunos organismos con respecto a la cefalosporina de primera generación. En nuestra experiencia la cefazolina es una cefalosporina de primera generación que ha sido estudiada extensamente, y tiene una vida media larga, es relativamente no toxica y es económica comparada con otros agentes por lo tanto es una buena elección para la profilaxis antibiótica. Para los pacientes que tienen una hipersensibilidad tipo I a la penicilina (mediada por IgE con manifestaciones inmediatas de urticaria, edema laríngeo, bronco espasmo, con o sin choque cardiovascular), la vancomicina es una excelente alternativa para la profilaxis antibiótica

2.5.2. Periodo Transoperatorio.

El uso de quirófanos adecuados con tecnologías de flujo laminar, con recirculación de aire cada 30 min, el uso de la técnica adecuada en la asepsia y antisepsia de la región, el aseo quirúrgico, el aislamiento adecuado del área quirúrgica con campos estériles, hojas adhesivas quirúrgicas han demostrado tener un efecto benéfico al impedir la migración lateral de las bacterias propias de la piel.

El óptimo agente antiséptico y la apropiada duración del lavado quirúrgico de manos no han sido establecidos, de cualquier modo, la aplicación de un apósito con hexaclorofeno brinda una excelente acción bactericida y consume menor tiempo que los métodos tradicionales del aseo.

El uso de dobles guantes es recomendado por el gran número de perforaciones que rutinariamente ocurren durante los procedimientos ortopédicos. En un estudio, usando dobles guantes de látex resulto un rango significativamente alto de pinchadura en el guante superficial y la relación de las pinchaduras es directamente proporcional al tiempo quirúrgico, ya que la mayoría de las pinchaduras ocurren cuando el procedimiento es mayor a los 180 min.

2.5.3. Optimización del entorno de la herida.

La disección extensa y un tiempo quirúrgico elevado necesario para una artroplastia total articular, combinada con la implantación de un cuerpo extraño grande, crean un terreno fértil para la infección. La utilización de cicatrices existentes para evitar la necrosis de la piel es especialmente esencial en cuanto se refiere a la articulación de la rodilla. Si es posible, las cicatrices antiguas o preexistentes deben ser retiradas, solo si no representan un compromiso para el cierre de la herida. El adecuado abordaje quirúrgico previene la necesidad de excesiva retracción de tejidos. El manejo gentil de los tejidos y el evitar la desvitalización del tejido es esencial. La disección del tejido subcutáneo al separarlo de la fascia desvitaliza el tejido subcutáneo por si mismo, y si consideramos la fragilidad del tejido con el uso de retractores adecuadamente colocados en el plano por debajo de la fascia podremos evitar el producir áreas extensas de tejido desvitalizado.

El uso inapropiado de la colocación de suturas estrangula el tejido y favorece la infección. Suturando cuidadosamente los tejidos y eliminando los espacios muertos, realizando una hemostasia adecuada (tratando de evitar la destrucción tisular por excesiva diatermia), y el uso de drenajes quirúrgicos son generalmente considerados efectivos para minimizar los hematomas en las heridas posquirúrgicos. Un hematoma que produce tensión compromete los tejidos circundantes y limita el acceso antibiótico.

2.5.4. Periodo postoperatorio.

En el periodo postoperatorio, uno debe vigilar el desarrollo de infección considerando los diferentes factores que pueden contribuir a esto. El cuidadoso posicionamiento del paciente, y el acojinamiento de las prominencias óseas debe ser considerado para prevenir el desarrollo de úlceras en la piel. Hematomas son comúnmente identificados como importantes factores en el desarrollo de infección postoperatoria. Un hematoma rápidamente expandible necesita una evacuación formal y desbridamiento en quirófano. El drenaje seroso a través de la herida debe ser tratado inicialmente con vendajes compresivos y cubierta antibiótica para prevenir la introducción retrograda de la bacteria hacia la herida; de cualquier manera el drenaje continuo persistente requiere que el paciente regrese al quirófano y se realice un desbridamiento formal.

Las infecciones del tracto urinario es un problema frecuente en el periodo postoperatorio, y no es considerado propiamente en el protocolo postoperatorio. Si es posible, paciente que tienen dificultades relacionados con tracto urinario deben ser identificados y manejado antes de la artroplastia total de cadera. El uso a corto tiempo de una sonda urinaria, colocada el paciente antes de ser llevado al quirófano, reduce la prevalencia de retención urinaria y previene sobre-distensiones de la vejiga.

Esto no representa un incremento del riesgo de la infección del tracto urinario si la colocación del catéter es a corto tiempo en el periodo postoperatorio inmediato.

En la mayoría de los casos reportados de infección peri protésica atribuida a diseminación hematógena, ha sido difícil documentar una bacteremia precediendo a la infección. Por lo que parece prudente para diagnosticar y tratar intensamente las infecciones remotas del cuadro infeccioso en tracto urinario, respiratorio, y de la piel así como una infección dental no diagnosticada para prevenir la diseminación hematógena. La efectiva elección del agente antimicrobiano en esta situación depende del sitio de infección. La susceptibilidad in vitro del agente causante de la infección y la historia de intolerancia del paciente a los antibióticos.

Muchos reportes de infección hematógena han detallado la importancia de la habilidad del huésped para resistir la infección. Pacientes con artritis reumatoide son frecuentemente citados en infecciones hematógenas. Existen otros factores predisponentes como tales. La calidad ósea estructural, el uso de prótesis metal-metal, y el uso de prótesis constreñidas también son citados como factores de riesgo²³.

Al momento se han postulados métodos predictivos para el desarrollo de infecciones en la cirugía ortopédica.

Uno de los más importantes factores de riesgo para el desarrollo de infecciones en el sitio quirúrgico (ISQ) es el rango de contaminación de la herida al momento de la cirugía. Aunque la cirugía ortopédica es clasificada típicamente como limpia, una estricta técnica aséptica y profilaxis antimicrobiana son comúnmente empleadas, ISQ continúa siendo una importante complicación. En varios estudios extensos, los rangos de infección se encuentran entre el 1.3% y el 2.9% fueron reportados. En un reciente estudio de vigilancia alemán multicentrico, los siguientes rangos de infección fueron encontrados: fracturas de columna 3.1% reemplazo de la cabeza femoral 6.0%; prótesis total de cadera 3.0% y prótesis total de rodilla 4.1%. Estas infecciones y especialmente las infecciones profundas peri protésicas, pueden tener graves consecuencias para el paciente y se asocian con un alto extra costo en su cuidado²⁴.

Se ha descrito en la literatura mundial que el *Staphylococcus aureus* se reporta como agentes causal mas frecuente de los cuadros infecciosos relacionados a la cirugía ortopédica ya sea por contaminación focal o por vecindad al ser el primero parte de la flora normal de la piel siendo factible que los anteriores agentes sean los de mayor frecuencia en el servicio de ROA.

Dentro del manejo no tradicional del proceso infección en ortopedia se ha postulado el uso de Oxigeno-ozonoterapia. Su reacción con los ácidos grasos insaturados de la membrana fosfolipídica produce una serie de peróxidos hidrofílicos que estimulan la formación de sustancias desoxigenantes, que actúan sobre la oxihemoglobina liberando oxígeno y por lo tanto, producen un aumento del suplemento de este en los tejidos. La teoría mas aceptada en su acción contra las bacterias es que este gas produce alteración de la membrana por ozonolisis de los ácidos grasos insaturados de la pared bacteriana⁷.

Desde hace algunas décadas se ha postulado el manejo de la pseudoartrosis la cual es complicación frecuente en los procesos infecciosos relacionados con procedimientos ortopédicos en la Universidad de Pensilvania se realizaron estudios a largo plazo mediante aplicación de corriente alterna se realizaron estudios por Brighthon y colaboradores en los cuales existían grupos de 89 pacientes que sufrieron fracturas expuestas y del total de sus pacientes el 23% había tenido por lo menos un episodio de osteomielitis a estos pacientes se les fue aplicado corriente alterna para mejorar las condiciones del hueso en un intento por mejorar las condiciones del entorno óseo²⁵.

Se ha postulado que uno de los más importantes factores de riesgo para desarrollar infección en el sitio quirúrgico es la presencia de *staphylococcus aureus* en la cavidad nasal se realizo un estudio en el cual se realizo cultivo nasal encontrando en 27% de los pacientes sometidos a estudio y de los cuales, el 50% de los procesos infecciosos fueron atribuibles a *staphylococcus aureus*²⁶.

En el entorno del procedimiento quirúrgico inicial la utilización de antibioticoterapia profiláctica es sitio de discusión incluso en estudio realizado en nuestro medio en unidad HGZ IMSS 29 en estudio realizado del 2006-2008 concluyen que siguiendo un protocolo de vigilancia para pacientes programados para cirugía ortopédica y realizando un manejo adecuado de la asepsia y antisepsia podemos omitir el uso de antibióticos de forma profiláctica. Según el análisis de 382 cirugías ortopédicas programadas solo encontrando procesos infecciosos en 3 cirugías 0.79%²⁷.

3. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En los servicios de Ortopedia y Traumatología, las infecciones, junto con la pseudoartrosis y la deformidad angular representan las complicaciones más frecuentes en el manejo quirúrgico; influyen negativamente en la calidad de vida de los pacientes, tienen importancia clínica y epidemiológica debido a que condicionan altas tasas de morbilidad y mortalidad, aumentan los días de hospitalización, costos de atención, afectan la economía familiar y ocasionan inseguridad en los usuarios hacia las instituciones de salud.

La infección ya sea superficial o profunda es uno de los mayores desafíos en la evolución clínica del paciente quirúrgico considerando de suma importancia la identificación de el agente causal más frecuente para llevar a buen termino los diferentes manejos encaminados al restablecimiento de la salud de los pacientes del mismo modo los resultados de la presente investigación estarán a disposición de quien los solicite con la finalidad de mejorar la atención al paciente.

Por lo anterior, resulta importante el estudio etiológico de el microorganismo más frecuente encontrado en los pacientes ingresados con infecciones al servicio de Rescate Óseo y Articular (ROA) de la Unidad de Alta Especialidad (UMAE) Magdalena de las Salinas del IMSS del periodo comprendido del 1 Julio del 2008 al 30 junio del 2010.

En base a lo anterior es necesario establecer mediante un periodo prudente de investigación y con la evidencia plasmada en los expedientes de los pacientes a estudio los cultivos que demuestren el agente causal de mayor incidencia en el servicio de ROA.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles eran los microorganismos presentes en los procesos infecciosos relacionados con la cirugía ortopédica en el servicio de rescate óseo y articular del Hospital de Ortopedia de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez de Julio del 2008 a Junio del 2010?

5. OBJETIVOS.

5.1. Objetivo General

Se identifico a los microorganismos presentes en los procesos infecciosos de los pacientes ingresados al servicio de Rescate óseo y Articular de Julio del 2008 a Junio del 2010.

5.2. Objetivo particular

Se evaluó los resultados de los cultivos obtenidos en los pacientes que presentaron infecciones durante su internamiento en el servicio de Rescate Óseo y Articular en dicho periodo.

Se identificó la prevalencia de los microorganismos en cada uno de los diversos diagnósticos, al igual que en los diferentes rangos de edad y sexo de los pacientes.

6. HIPÓTESIS GENERAL.

Se ha descrito en la literatura, por diversos autores, sobre la prevalencia de *Staphylococcus aureus*, en diversos procesos infecciosos en ortopedia, esto debido a sus características morfológicas así como su capacidad para producir toxinas y enzimas, le confieren cierta resistencia a la fagocitosis y un alto potencial patógeno, por lo cual es factible que en la distribución de los microorganismos encontrados en los pacientes con proceso infeccioso en el servicio de ROA *Staphylococcus aureus* será el microorganismo aislados con mayor frecuencia.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. Diseño.

- Tipo de estudio

Observacional No experimental Retrospectivo

7.2. Sitio.

La totalidad de los pacientes que se ingresaron en el servicio de rescate óseo y articular de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal en el periodo comprendido.

7.3. Tiempo

El servicio de Rescate Óseo y articular en la unidad de alta especialidad de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez desde el primero de enero del 2008 hasta el 30 de junio del 2010.

7.4. Material

La totalidad de los pacientes que se ingresaron en el servicio de rescate óseo y articular de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez en el periodo comprendido.

7.4.1. Criterios de selección

Criterio inclusión Totalidad de los pacientes ingresados en ROA en el periodo de tiempo especificado a los cuales se les haya solicitado cultivo y sus datos estén registrados en el sistema Intralab.

Los Criterios de exclusión: Pacientes que no correspondan al servicio de ROA.

8. MÉTODOS

Mediante el uso del sistema denominado Intralab (base de datos del laboratorio clínico de la unidad en estudio) con el cual cuenta el Hospital de Ortopedia Magdalena de las salinas se revisó la totalidad de estudios realizados en dicha unidad de enero del 2008 a junio del 2010, seleccionando los correspondientes a los pacientes admitidos en el servicio de Rescate óseo y articular a los cuales se les solicito estudio de bacteriología, consignando el agente causal en la hoja de recolección.

8.1. Técnica de muestreo

Para fines de el presente trabajo se tomo la totalidad de los datos correspondientes a los pacientes del servicio de ROA recopilados en el sistema denominado Intralab, con el cual cuenta el Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez, correspondientes al periodo de enero del 2008 a junio del 2010, a los cuales se les solicito estudio de bacteriología, consignando el agente causal en la hoja de recolección.

Hoja de captura

No afiliación	Edad	sexo	Diagnostico	Resultado del cultivo	Fecha de cultivo

8.2. Tamaño de muestra.

Se tomo la totalidad de los pacientes, en el periodo comprendido para el estudio, cuyos cultivos e información, se encontraran recopilada en el sistema Intralab, antes mencionado, encontrando de esta manera que solo estaban recopilados datos desde Julio de 2008 hasta Junio de 2010, siendo en este mes el comienzo de la utilización de dicho sistema, con lo cual se obtuvo un total de 452 casos para el periodo comprendido en el estudio.

8.3. Descripción de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición	Tipo de Variable
Edad	Tiempo Transcurrido desde el nacimiento	Años cumplidos de los pacientes	Años	Numérica	Cuantitativa
Sexo	División del género humano	Genero	Masculino Femenino	Categoría	Cualitativa
Diagnostico	Procedimiento mediante el cual se identifica una enfermedad nosológica	Entidad consignada en la solicitud de laboratorio	Localización anatómica y padecimiento	Nominal	Cualitativa
Resultado del cultivo	Método para la multiplicación de los microorganismo(bacterias, hongos y parásitos)	Reporte en el sistema Intralab del microorganismo aislado	Genero y especie del microorganismo	Nominal	Cualitativa

8.4. Recursos Humanos

Investigador responsable: Recabó la información, toma previa autorización del jefe de laboratorio clínico de la unidad para acceder al sistema Intralab, seleccionando los estudios de bacteriología correspondientes al servicio de ROA.

Investigador colaborador: Analizó los resultados de los cultivos y realizó la interpretación.

8.5. Recursos materiales

Sistema Intralab

Programa de computación, mediante el cual, los resultados de la totalidad de los estudios de laboratorio del Hospital de Ortopedia son vaciados de manera diaria y son

consignados directamente por el personal del laboratorio en el caso específico el microorganismo cultivado.

Computadora Dell Inspiron 1420.

Programa SPSS versión 18.0.

Paquete Microsoft office 2007

9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS.

Para el análisis de los resultados obtenidos se utilizó el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) en su versión 18.0, así como Microsoft Excel en su versión 2007, para la obtención de las estadísticas descriptivas, como, cálculo de frecuencias, tasa de prevalencia, porcentajes y sus gráficas correspondientes.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El manejo de la información en cuanto a nombres de los pacientes se mantuvo en completo anonimato, además de que la información quedó a resguardo del servicio de ROA, el presente participó en la concepción del estudio y en el análisis de los resultados sin haber salida ni de expedientes ni de información privilegiada, así como sin haber involucrado la integridad del paciente.

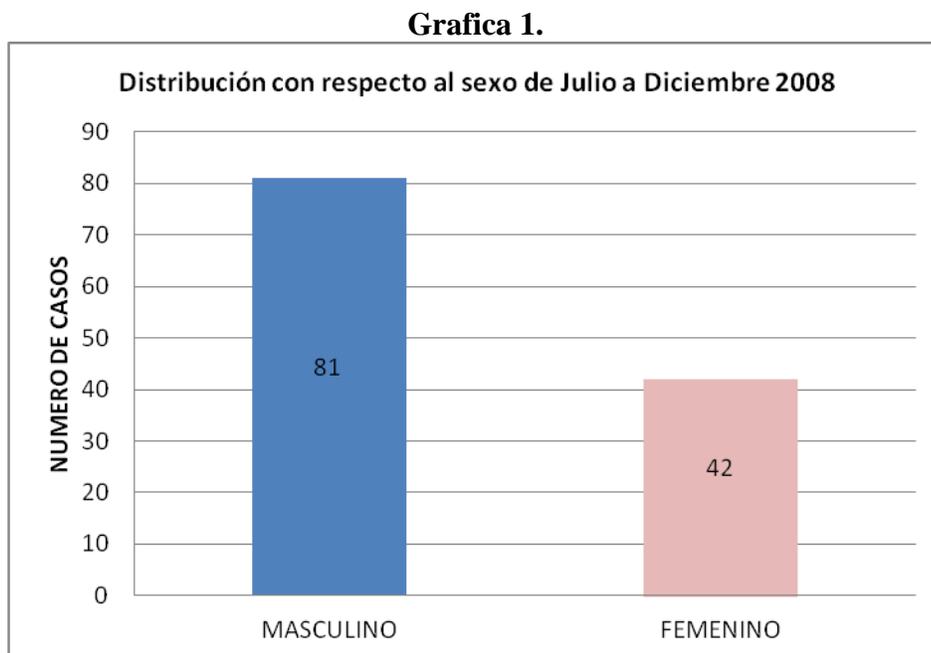
El presente estudio se encuentra bajo la reglamentación de la ley General de Salud en Materia de Investigación la cual cita en el artículo 17 sección 1 como una investigación sin riesgo la cual emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y en aquellos que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio¹⁷.

11. FACTIBILIDAD

Es factible realizar el presente estudio debido a que se expuso, tanto a las Jefaturas del servicio correspondiente del cual el titular es Tutor e investigador responsable del presente, de igual manera se hizo la coordinación con el Titular del Laboratorio Clínico del Hospital de Ortopedia brindando el apoyo para la realización del mismo observando los lineamientos antes descritos.

12. RESULTADOS

Los resultados obtenidos por año arrojaron para Julio a Diciembre del 2008 un total de 123 pacientes ingresados al servicio de ROA que cursaron con un proceso infeccioso, teniendo una edad promedio de 47 años para el sexo masculino, 81 pacientes (65.85%), y de 58 años para el sexo femenino, 42 pacientes (34.15%) grafica 1.



. De los cuales el 1.63% eran menores de edad, 43.90% se encontraban dentro del rango de edad productiva y 54.47% eran mayores de 50 años Tabla1.

Tabla 1.

DISTRIBUCIÓN DE EDAD PRODUCTIVA DE JULIO A DICIMEBRE DEL AÑO 2008			
MENORES DE 18 AÑOS		1.63%	
EDAD PRODUCTIVA DE 18 a 50 AÑOS		43.90%	
MAYORES DE 50 AÑOS		54.47%	
DISTRIBUCION DE EDAD CON RESPECTO AL SEXO			
SEXO	MENOR	MAYOR	PROMEDIO
FEMENINO	15años	81años	58años
MASCULINO	17años	82años	47años

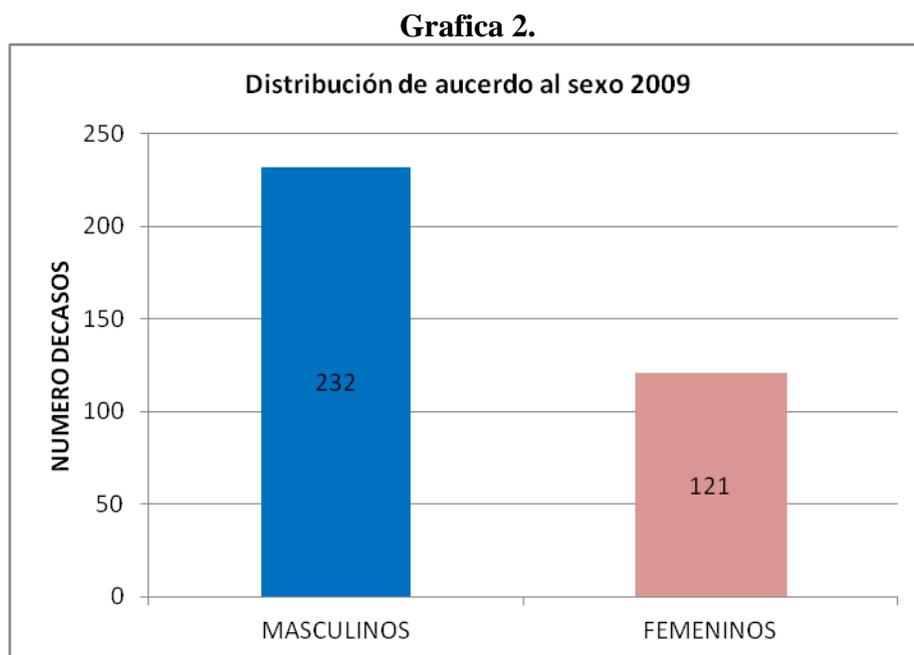
A 102 pacientes (83%) de los 123 pacientes ingresados con procesos infecciosos, se les realizó toma de muestra para cultivo, siendo el 97% cultivos realizados a partir de muestra tomadas directamente de la herida, y el 3% fueron urocultivo. De los cultivos realizados el 72% resultaron con desarrollo, mientras que el 28% no mostraron crecimiento alguno.

De los microorganismos aislado de los cultivos con desarrollo se observó que *Staphylococcus aureus* fue el de mayor prevalencia con un 43%, seguido de *Staphylococcus coagulasa negativa* con 12%, y *Escherichia coli* con 12% tabla 2. Se debe tomar en cuenta que cerca del 75% de las infecciones causadas por *Staphylococcus coagulasa negativa*, se deben a *Staphylococcus epidermidis*, pero al no contar con las pruebas bioquímicas necesarias para una completa identificación de estos por el laboratorio de microbiología, no se puede determinar que estos sean específicamente de la especie *epidermidis*, por lo cual en la tabla de resultado aparecen en forma independiente. Aunque un dato importante a considerar sería que si ese 12% de *Staphylococcus coagulasa negativa* correspondieran a la especie *epidermidis*, representarían un total de 17% de los microorganismos reportados, siendo lo anterior de relevancia ya que corresponderían al segundo lugar del total de número de casos por encima de *Escherichia coli*.

Tabla 2.

PREVALENCIA DE MICROORGANISMOS DE JULIO A DICIEMBRE DEL AÑO 2008	
<i>Staphylococcus aureus</i>	43%
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	12%
<i>Escherichia coli</i> .	12%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	6%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5%
<i>Enterobacter cloacae</i>	5%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5%
<i>klebsiella ozonae</i>	4%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	4%
<i>Proteus sp</i>	2%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1%
<i>Candida albicans</i>	1%
<i>Pseudomonas sp</i>	1%

En los resultados obtenidos de Enero a Diciembre del año 2009 hubo un total de 353 pacientes ingresados al servicio de ROA con procesos infecciosos, con una edad promedio de 49 años, para 232 pacientes (65.72%) del sexo masculino y de 62 años para el sexo femenino con 121 pacientes (34.28%) grafica 2.



De los cuales el 0.57% eran menores de edad, 40,79% estaban dentro de la edad productiva y el 58.64% eran mayores de 50 años tabla 3.

Tabla 3.

DISTRIBUCIÓN DE EDAD PRODUCTIVA AÑO 2009			
MENORES DE 18 AÑOS		0.57%	
EDAD PRODUCTIVA DE 18 a 50 AÑOS		40.79%	
MAYORES DE 50 AÑOS		58.64%	
DISTRIBUCIÓN DE EDAD CON RESPECTO AL SEXO			
SEXO	MENOR	MAYOR	PROMEDIO
FEMENINO	19 años	86 años	62 años
MASCULINO	17 años	85 años	49 años

Se les realizó toma de muestra para cultivo a 225 pacientes, de los 353 pacientes ingresados al servicio de ROA, lo que representa el 64%, de los cuales 137(95.56%) fueron tomados directamente de la herida, 8(3.56%) por urocultivo, 1(0.44%) por cultivo de catéter y 1(0.44%) de hemocultivo.

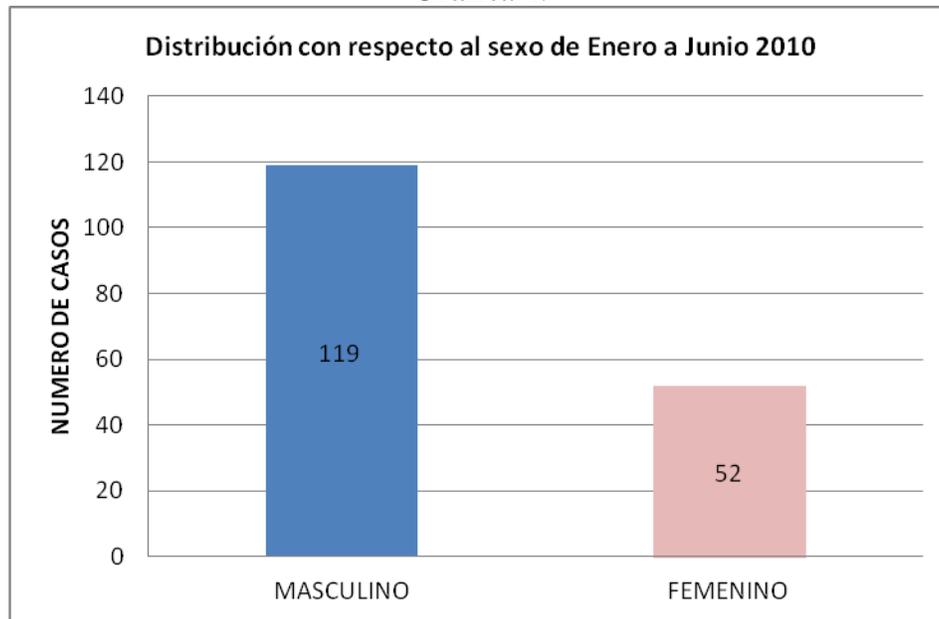
El microorganismo de mayor prevalencia fue *Staphylococcus aureus* con un 42.86% seguido por *Staphylococcus coagulasa negativa* con 16.33%, que como ya se menciono es muy probable que se trate de la especie *epidermidis*, *Escherichia coli* con 12.93% y *Klebsiella sp.* con 5% tabla4.

Tabla 4.

PREVALENCIA DE MICROORGANISMOS DEL AÑO 2009	
<i>Staphylococcus aureus</i>	42.86%
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	16.33%
<i>Escherichia coli.</i>	12.93%
<i>Klebsiella sp</i>	5.44%
Gram positivos no especificos	4.76%
<i>Pseudomonas aeruginosa.</i>	4.08%
<i>Staphylococcus sp</i>	2.04%
<i>Enterococos sp</i>	2.04%
<i>Proteus sp</i>	2.04%
<i>Acinetobacter sp</i>	1.36%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1.36%
<i>Bacillus sp</i>	1.36%
<i>Morganella morgani</i>	1.36%
Cocobacilos gram positivos	0.68%
Flora mixta	0.68%
<i>Pseudomonas sp</i>	0.68%

Los resultados obtenidos de Enero a Julio del 2010, mostraron un total de 171 ingresos de pacientes con proceso infecciosos, con una edad promedio de 52 años, para 119 pacientes (69.59%) del sexo masculino, y de 62 años, para 52 pacientes (30.41%) del sexo femenino grafica 4.

Grafica 4.



Del total de pacientes no se encontro ningun caso menor de 18 años de edad, mientras para pacientes en edad productiva se obtuvo un 35.67% y para paciente mayores de 50 años 64.33% tabla 4.

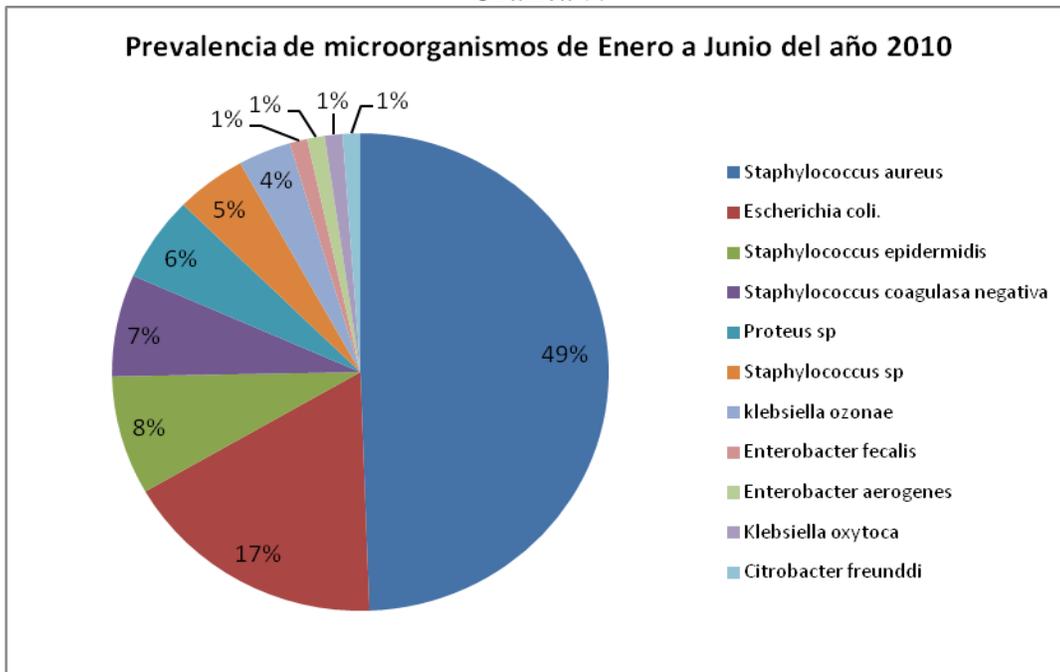
Tabla 4.

DISTRIBUCIÓN DE EDAD PRODUCTIVA DE ENERO A JUNIO DEL AÑO 2010			
MENORES DE 18 AÑOS		0.00%	
EDAD PRODUCTIVA DE 18 a 50 AÑOS		35.67%	
MAYORES DE 50 AÑOS		64.33%	
DISTRIBUCION DE EDAD CON RESPECTO AL SEXO			
SEXO	MENOR	MAYOR	PROMEDIO
FEMENINO	18	90	63
MASCULINO	18	85	52

A 125 pacientes (73%), de los 171 pacientes ingresados al servicio de ROA, se les realizó toma de muestra para cultivo, de estos 96.00% fueron tomados directamente de la herida, 1.60% de catéter, 1.60% de urocultivo y 0.80% de hemocultivo.

De los microorganismos aislados de Enero a Junio del año 2010, Staphylococcus aureus fue el de mayor prevalencia con un 49%, seguido de Escherichia coli con 17%, Staphylococcus epidermidis con 8% grafica 5.

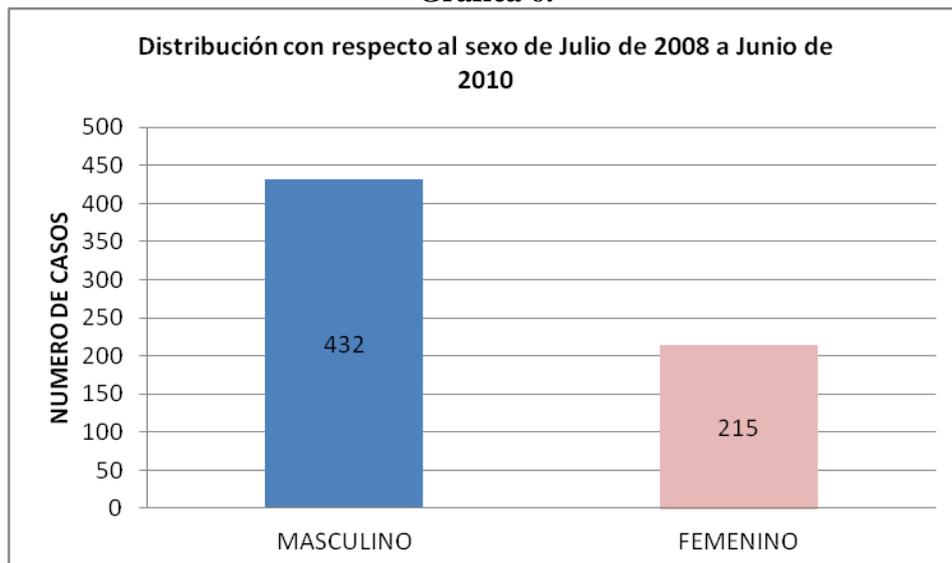
Grafica 5.



Los resultados agrupados de Julio del año 2008 a Junio del año 2010 se muestran a continuación.

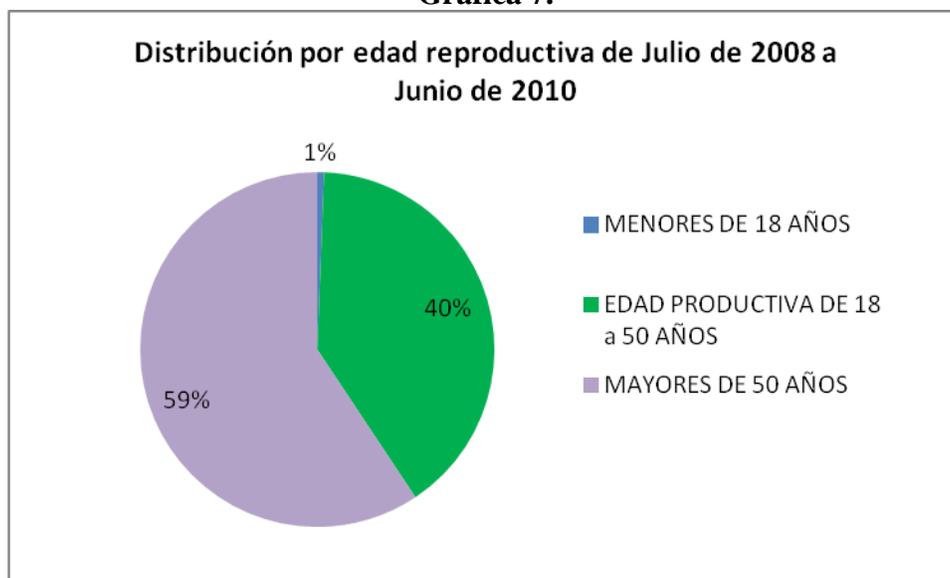
La totalidad de pacientes ingresados al servicio de ROA con proceso infeccioso, en el periodo de estudio fueron de 647 pacientes, La edad promedio fue de 50 años, para 432 (66.77%) pacientes del sexo masculino, con un rango que va de los 17 a los 85 años, y de 62 años, para 215 (33.23%) pacientes del sexo femenino con un rango que va de los 15 a los 90 años, grafica 6.

Grafica 6.



De estos 4(1%) eran menores de edad, 259(40%) se encontraban dentro del rango de edad productiva y 384(59%) eran mayores de 50 años grafica7.

Grafica 7.



A 452 pacientes (70%) se les realizo tomo muestras para cultivo, de estas 434 fueron cultivos de herida, 13 de urocultivo, 3 de cultivo de catéter y 2 de hemocultivo. Del total de cultivos realizado 195(35.84%) no desarrollaron crecimiento, de 287 (63.50%) fue posible aislar microorganismos y 3 (0.66%) resultaron contaminadas tabla5.

Tabla 5.

ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE INGRESOS DE JULIO DE 2008 A JUNIO DE 2010		INGRESO DE PACIENTES VS CULTIVO DE JULIO DE 2008 A JUNIO DE 2010	
INGRESOS SIN CULTIVO	195	INGRESOS SIN CULTIVO	195
INGRESOS CON CULTIVO DE HERIDA	434	INGRESOS CON CULTIVO	452
INGRESOS CON UROCULTIVO	13	CULTIVOS REALIZADOS DE JULIO DE 2008 A JUNIO DE 2010	
INGRESO CON CULTIVO DE CATETER	3	CULTIVOS SIN DESARROLLO	162
INGRESOS CON HEMOCULTIVO	2	CULTIVOS CON DESARROLLO	287
TOTAL DE INGRESOS	647	MUESTRAS CONTAMINADAS	3
		TOTAL	452

En la recopilación de los microorganismos aislados de Julio del año 2008 a Junio de 2010, se presento una prevalencia de 142 casos de Staphylococcus aureus (44.65%) como el microorganismo de mayor prevalencia, seguido de Eschericha coli con 44 casos (13.84%), Staphylococcus coagulasa negativa con 40 casos (12.58%), Pseudomonas aeruginosa con 11 casos (3.46%), Staphylococcus epidermidis con 11 casos (3.46%) y

Klebsiella ozonae con 8 casos (2.52%). Hay que destacar que un total de 200 casos (62.89%) se debieron a infecciones por el género Staphylococcus tabla 6.

Tabla 6.

PREVALENCIA DE MICROORGANISMOS DE JULIO DE 2008 A JUNIO DE 2010	
Staphylococcus aureus	44.65%
Escherichia coli.	13.84%
Staphylococcus coagulasa negativa	12.58%
Pseudomonas aeruginosa.	3.46%
Staphylococcus epidermidis	3.46%
klebsiella ozonae	2.52%
Gram positivos no especificos	2.20%
Staphylococcus sp	2.20%
Enterobacter aerogenes	1.89%
Klebsiella oxytoca	1.57%
Klebsiella pneumoniae	1.26%
Enterobacter cloacae	1.26%
Proteus penneri	1.26%
Proteus vulgaris	0.94%
Klebsiella sp	0.94%
Proteus mirabilis	0.94%
Pseudomonas sp	0.63%
Enterococos sp	0.63%
Acinetobacter sp	0.63%
Bacillus sp	0.63%
Morganella morgani	0.63%
Enterococos faecium	0.31%
Enterobacter fecalis	0.31%
Citrobacter freunddi	0.31%
Cocobacilos gram positivos	0.31%
Candida albicans	0.31%
Flora mixta	0.31%

13. CONCLUSIÓN.

La población de estudio fue en su mayoría del sexo masculino en una relación de 2 a 1 con respecto al femenino, siendo esta en su mayoría pacientes con más de 50 años con un 59%.

En relación a los resultados obtenidos con respecto a la totalidad de cultivos realizados y no realizados, se debe considerar, de que si bien es cierto que en la estancia del paciente no se tiene registro alguno, se debe a que el servicio referido ROA, realiza vigilancia de sus pacientes en consulta externa iniciando así medicación previa, de lo cual no contamos con información específica, en cuanto a los cultivos que no tuvieron desarrollo pueden verse afectados por lo anteriormente citado al tener antibioticoterapia previa a la toma de muestra. En último lugar se debe considerar la técnica de la toma de cultivo, la toma de la muestra y el manejo de la misma ya que encontramos en los resultados totales 3 muestras contaminadas. La mayoría de los cultivos realizados contrastan con el número de urocultivos(13), cultivos de catéter (3) y hemocultivos(2), siendo posiblemente realizar mayor número de los cultivos previamente citados ya que se consideran herramientas útiles para complementación diagnóstica y manejo terapéutico para pacientes especiales como los que forman parte de este estudio, que en su mayoría tienen horizontes clínicos prolongados.

El estudio muestra una prevalencia para *Staphylococcus aureus* del 44.65%, siendo este el microorganismo aislado con mayor frecuencia, lo cual corresponde con lo reportado en la literatura, esto debido a su alta capacidad de infectar y extenderse en una amplitud de tejidos, así como en el sistema óseo, debido a que esta bacteria expresa receptores para los componentes de la matriz ósea, además de su capacidad para hacer trofismo en los mismos, eludir el sistema de defensa del huésped y causar daño a los tejidos.

Dentro de la diversidad de microorganismos aislados se identifican un total de 27.36% de miembros de la familia Enterobacteriaceae, siendo el aislado con mayor frecuencia *E. coli* con 13.84%(casi la mitad de los cultivos). Estos se consideran como contaminación, ya que son propios del tracto gastrointestinal, siendo el grupo de edad de mayores de 50 años, los cuales tienen comprometida motricidad, sistema inmunológico y la dependencia del cuidado y aseo por parte de la familia, es común que se contaminen las heridas quirúrgicas por la citada anteriormente.

Ya se ha mencionado con anterioridad que algunos resultados de los cultivos solamente identificaban el género *Staphylococcus* del grupo coagulasa negativo cuyo principal representante es el *Staphylococcus epidermidis* en un 75% del total de la especie. El citado microorganismo es considerado como parte de la flora normal de la piel, las vías respiratorias y gastrointestinales, tiende a no ser hemolítico, no se considera patógeno

invasor, pero al haber una solución en la continuidad de la cubierta cutánea puede infectar prótesis ortopédicas o cardiovasculares; en el presente trabajo *Staphylococcus coagulasa* negativo represento un 12.58%, mientras que el *Staphylococcus epidermidis* represento un 3.46%, al considerar lo anterior es posible suponer que si en su totalidad fueran *S. epidermidis* estos representarían el 16.04% lo cual los colocaría en el segundo lugar en la tabla de prevalencia de microorganismos aislados, situando por encima de *E.coli*.

14. BIBLIOGRAFÍA.

1. Gomez A, Cicero A, y col, Factores pronósticos de no unión en pacientes con infección ósea secundaria a fracturas traumáticas tratadas y estabilizadas con método de colchero. *Cirugía y cirujanos* 2008;76(5):381-386
2. Charnley J. Postoperative infection after total hip replacement with special reference to air contamination in the operating room. *Clin Orthop* 1972; 87:167-187.
3. Thomas J, Fred Ph. D., Rollins J, Amstutz H. Deep sepsis following total knee arthroplasty. Ten year experience at the University of California at Los Angeles Medical Center. *J Bone Joint Surg.* February 1986. Vol. 68 – A. n° 2 pp : 226 – 233
4. Ramírez Perez E. Serrano Miranda T. Perfil socioeconómico del paciente con infección ósea informe de 202 casos *Rev Mex Ortop Traum* 2002, 16 (3): Mayo-Junio 155-160
5. Colchero RF. Tratamiento integral del paciente con infección ósea. México. Ed Trillas, 1990
6. Gil M. *Staphylococcus aureus* : Microbiología y aspectos moleculares de la resistencia a meticilina. *Rev Chil Infect* 2000; 17(2): 145-152
7. Alegre-Rico F, Cervantes Orozco I, Infección en la artroplastia total de cadera primaria *Acta ortopédica Mexicana* 2004, 18 (6); Nov-dic 235-239
8. Dixon S. Aspectos Histopatológicos de la Osteomielitis aguda y crónica bacteriana. *Acta Científica Estudiantil* 2005; 3(4): 118-123
9. González-Cruz J. Kafatti R. López-Flores A. Frecuencia de infecciones nosocomiales en pacientes postoperados selectivos del servicio de ortopedia y traumatología del bloque médico quirúrgico (BMQ) del hospital escuela durante el periodo de marzo 2000 a septiembre del año 2002, *Rev. Med Post UNAH*, 2003;8,1.2.3:77-81.
10. Miller Mark D. *Review of Orthopaedics*. Philadelphia Pennsylvania. W.B. Saunders company A Harcourt Health Sciences company Independence Square West. Third edition, 2000.

11. Escarpanter Bules J Oxígeno-ozonoterapia como coadyuvante en el tratamiento de las infecciones óseas. Rev Cubana Ortop Traumatolo 2005; 19 (1)
12. Jover Sáenz A. Barcenilla F, Torres J y col. Infección de prótesis total de rodilla y cadera, Epidemiología descriptiva, terapéutica y evolución en un hospital de segundo nivel durante 10 años. An Med interna (Madrid) 2007, 24:19-23
13. Hanssen AD, Rand JA, Evaluation and treatment of infection at the site of a total hip or knee arthroplasty. J Bone Joint Surg 1998, 80: 910-922
14. Ariza J, Euba G, Murillo O, Infecciones relacionadas con prótesis articulares Enferm Infecc Micoribiol Clin 2008;26(6):380-90
15. Della Valle C, Zuckerman J et al. Periprosthetic sepsis. Clin Orthop 2004; 420: 26-31.
16. Reyes R, Navarro R, Osteomielitis Revision y Actualizacion RFM Caracas marzo2001; 24 (1):1-15
17. Barrack RL, Harris WH. The value of aspiration of the hip joint before revisión total hip athroplasty. J. Bone Joint Surg Am. 1993; 75: 66-76.
18. Barrack RL, Jennings RW, Wolfe MW, Bertot AJ. The value of preoperative aspiration before total knee revision. Clin Orthop Relat Res. 1997; 345: 8-16.
19. Bauer T, Parvizi J. Diagnosis of periprosthetic infection J Bone Joint Surgery. 2006; 88:869-882
20. Morales Guerrero O. Herrera Ortiz G y col. Infecciones en reemplazos primarios totales de cadera Hospital Universitario Clínica San Rafael 1999-2004.Rev col de Or Tra, Marzo 2007,21 : 52-65
21. Escarpantes Bules J, Blanco Marrero Y, Prevalencia de las pseudoartrosis sépticas diafisarias en 5 años de trabajo Rev Cubana Ortop Traumatol 2007; 21(2)
22. Álvarez López A. García Lorenzo Y y col. Infección posquirúrgica en la artroplastia total de cadera, revisión del tema. Archivo médico Camaguey 2002; 6 (sup. 3) 2-6.
23. Atkins B. Athanasou N et al. Prospective Evaluation of Criteria for Microbiological Diagnosis of the Prosthetic-joint infection at Revision Arthroplasty.Journal of Clinical Microbiology, Oct 1998;36,10:2932-2939

24. Hanssen A.D. Osmon D. R. and Nelson C. L. Prevention of Deep Periprosthetic Joint infection. *Journal of Bone and Joint Surgery Am.* 1996;78:458-71,
25. Brighton CT. et al. A multicenter study of the Treatment of Non-Union with Constant Direct Current. *J Bone Joint Surg* 1981, 63-A: 2-12.
26. Mathijs D. Kalmeijer Ms. Nasal Carriage of *Staphylococcus aureus* is a major risk factor for surgical-site infections in orthopedic surgery, infection control and Hospital Epidemiology. *May* 2000;21,5, 319-323
27. Rico C. Cariño C. El paradigma de la antibioticoterapia en la cirugía ortopédica. *Acta Ortopédica Mexicana* 2009; 23(3): May-Jun: 137-141
28. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud SISTA reimpresión 1994.