



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PETRÓLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN EN
PACIENTES SOMETIDOS A ARTROPLASTIA PRIMARIA DE
RODILLA EN HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA
ESPECIALIDAD DE PETRÓLEOS MEXICANOS

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA.

PRESENTA:

DR. MARCO ALEJANDRO VERA NAVA

TUTOR DE TESIS:

DR. FRANCISCO JAVIER SAAVEDRA CARBAJAL

ASESOR DE TESIS:

DRA. GLORIA MARÍA ALVAREZ BOBADILLA

CUIDAD DE MEXICO JULIO DE 2018.





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.



DRA. ANA ELENA LIMÓN ROJAS

DIRECTORA



DR. JESUS REYNA FIGUEROA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA



DR. OSCAR ANTONIO MARTÍNEZ MOLINA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO



DR. FRANCISCO JAVIER SAAVEDRA CARBAJAL
TUTOR DE TESIS



DRA. GLORIA MARIA ÁLVAREZ BOBADILLA
ASESOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios por darme la oportunidad de formar parte de su obra, por fortalecer mi corazón y darme la sabiduría para lograr mi objetivo de ser para los demás.

A mi madre Clara Luz por brindarme siempre su apoyo y amor incondicional. Mamá muchas gracias por estar conmigo siempre, todo te lo debo a ti.

A mi padre Marco Alejandro por ser mi guía, mi pilar y fortaleza en este arduo camino y que por fin hemos concluido. Para ti padre mío muchas gracias.

A cada uno de mis maestros por brindarme la confianza y el apoyo siempre, por reforzar los valores que traigo desde casa, por formarme como ortopedista, a ustedes les debo todo mi conocimiento y mis habilidades, muchas gracias.

A mis compañeros de residencia, sin esta hermosa familia que formamos no se puede llegar hasta donde estoy ahorita, gracias por su apoyo y su amistad.

A todos los que me siguieron demostrando lo que los Jesuitas me enseñaron desde pequeño “MILITA EST VITA”

“Ad Maiorem Dei Gloriam”

Dr. Marco Alejandro Vera Nava.

ÍNDICE

TÍTULO.....	1
ANTECEDENTES	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
MARCO DE REFERENCIA	2
OBJETIVO GENERAL.....	11
HIPÓTESIS	11
HIPOTESIS NULA.....	11
JUSTIFICACIÓN.....	11
TIPO DE ESTUDIO	12
POBLACIÓN DE ESTUDIO	13
FORMA DE ASIGNACIÓN DE LOS CASOS A LOS GRUPOS DE ESTUDIO	13
DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	15
MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	18
RECURSOS HUMANOS.....	19
CONSIDERACIONES ETICAS	19
RESULTADOS.....	20
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS	36
Algoritmo 1.....	36
Algoritmo 2.....	37
Gráfica 1.....	38
Gráfica 2.....	38

TÍTULO

Factores de riesgo asociados a infección en pacientes sometidos a artroplastia primaria de rodilla en Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos.

ANTECEDENTES

La infección periprotésica de rodilla es una complicación catastrófica después de un remplazo articular de rodilla, no solo para el paciente sino también para los sistemas de salud.

En países como Estados Unidos ⁽¹⁾, Canadá ⁽²⁾, Australia ⁽³⁾, Inglaterra ⁽⁴⁾, Finlandia ⁽⁵⁾ y Suecia ⁽⁶⁾ han creado un sistema de vigilancia y registro de cirugías de remplazo articular de rodilla con propósitos epidemiológicos y como ayuda a la identificación de factores de riesgo para complicaciones así como de infección periprotésica.

A pesar de los avances en las medidas adoptadas antes y durante la cirugía de remplazo articular, así como las medidas postoperatorias, la presencia de infecciones periprotésicas no ha reducido.

Los recursos utilizados, la mayor de las veces, son la prevención sistemática de las infecciones y la antibioticoterapia.

La infección periprotésica exige además, un desbridamiento radical de todos los tejidos blandos infectados y del hueso. De tal manera que, el resultado puede ser devastador para el paciente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a infección en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla primaria?

MARCO DE REFERENCIA

Con el aumento en la sobrevivencia de la especie humana ha sido evidente la elevación de incidencia de enfermedad degenerativa de la rodilla. ⁽⁷⁾

Lo que ha llevado a un incremento en la realización de cirugía de reemplazo articular de la misma.

La infección periprotésica es una complicación grave seguida a la cirugía de reemplazo articular, aunque solo ocurre en muy pequeño porcentaje de las cirugías realizadas, su presencia se reflejan en el aumento en la morbilidad y mortalidad así mismo en los resultados funcionales de cada paciente.

Esta patología es de alto impacto desde el punto de vista clínico y quirúrgico, así como en la rama económica tanto para su diagnóstico como para su tratamiento.

Por lo cual es de suma importancia la identificación de comorbilidades presentes en la evaluación preoperatoria y durante la planeación del acto quirúrgico de reemplazo articular.

En la literatura internacional las infecciones periprotésicas están estimadas menores al 1% ⁽⁸⁾, 1.3% ⁽⁹⁾ y 1.5% ⁽¹⁰⁾ fluctuando estas cifras por un seguimiento a largo plazo.

Estudios retrospectivos en nuestro país, en un periodo de 5 y 10 años reportan un 3.7 a 4.3% respectivamente en infección periprotésica de rodilla ⁽¹¹⁾; esto es un panorama incompleto de los que sucede en México.

Definición.

Los criterios de infección periprotésica según la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos ⁽¹²⁾, la Sociedad de infecciones músculo esquelético ⁽¹³⁾ y el consenso del acta ortopédica mexicana del 2013 ⁽¹⁴⁾ son:

- Criterios mayores:
 - Dos cultivos peri protésicos positivos con microorganismos fenotípicamente idénticos.
 - Una fistula que se comunique con la articulación.

- Criterios menores:
 - Proteína C reactiva sérica mayor de 10 mg/dl y velocidad de sedimentación globular mayor 30 mm/min.
 - Recuento leucocitario mayor 3000 en infección aguda y mayor 2000 en infección crónica.
 - Neutrófilos polimorfo nucleares en el líquido sinovial mayor 80% en crónica y mayor 90% en aguda.
 - Análisis histológico positivo en el tejido peri protésico.
 - Un cultivo positivo.

Se habla de infección con 1 criterio mayor o 3 criterios menores.

Microorganismos implicados.

Los reportes de la literatura describen que los microorganismos causales más frecuentes en esta patología son los ***Staphylococcus coagulasa negativos*** del 13-36% de los casos y ***Staphylococo aureus*** del 21-25%.

Los ***Enterococcus*** del 3-9% de los casos y por último los anaerobios menos del 5% de los casos. ⁽¹⁵⁻¹⁶⁾

Factores de riesgo.

La Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) ⁽¹²⁾ enfatiza en la búsqueda intencionada de los siguientes factores de riesgo en todo paciente sometido a reemplazo articular de rodilla primaria con un historial de dolor o rigidez:

- Bacteriemia reciente.
- Múltiples cirugías en la misma articulación.
- Antecedentes de infección articular periprotésica.
- Comorbilidades que predispongan a los pacientes a un estado de inmunosupresión, como lo son la diabetes mellitus, artropatía inflamatoria o desnutrición.
- Pacientes que sean portadores de factores que aumenten el riesgo de penetración bacteriana a través de la barrera de la piel, como el uso de drogas intravenosas, herida en malas condiciones, psoriasis, estasis venosa crónica o ulceraciones en la piel.
- Infección superficial relacionada con el sitio tratado.

Otros factores de riesgo descritos según el estudio de Namba y colaboradores. ⁽¹⁷⁾:

- Índice de masa corporal ≥ 35 .
- Diabetes mellitus.
- Sexo masculino.
- Clasificación de la American Society of Anesthesiologists, para otorgar riesgo anestésico (ASA) ≥ 3 .
- Osteonecrosis.
- Artritis pos traumática.
- Artritis reumatoide.
- Tiempo quirúrgico > 150 minutos

Clasificación.

Fitzgerald y colaboradores ⁽¹⁸⁾ clasifica a las infecciones periprotésicas en:

1. Agudas en las primeras 6 semanas
2. Diferida; con infección crónica indolente en cualquier momento
3. Presentación abrupta con buena funcionalidad secundaria a diseminación hematógena.
4. Cultivo positivo sin evidencia previa de infección.

Gerhke y colaboradores. ⁽¹⁹⁾ las clasifica en infecciones tempranas (agudas) y tardías.

Como subgrupo de las agudas se encuentran:

- Infección aguda posoperatoria.
- Infección hematógena aguda.
- Infección aguda con sepsis.

El periodo de 3 semanas es aceptado y permisible en base a la formación del biofilm bacteriano.

La diferencia entre infección aguda y crónica es importante ya que ayuda a normar el tipo de tratamiento y posibles resultados. ⁽²⁰⁾

Exploración física.

Paciente con signos clínicos de dolor articular intenso, fiebre, escalofríos y presencia de fistula. Siendo esta última un signo patognomónico de infección periprotésica.

Exámenes de laboratorio.

En sangre se evaluará la proteína C reactiva y el volumen de sedimentación globular, en todo paciente con alta sospecha de infección periprotésica.

La combinación de estos dos marcadores es altamente sensible sobre cuadro infeccioso. ⁽²¹⁾

Posterior a la cirugía los niveles de PCR se mantienen elevados y regresan a niveles normales al paso de 3 semanas.

Los parámetros diagnósticos para infección se evalúan 4 semanas posteriores a procedimiento quirúrgico de reemplazo total de rodilla ⁽²²⁾:

- Velocidad de Sedimentación Globular > 30 mm/ min
- Proteína C Reactiva >10 mg / dl

El valor de la esterasa leucocitaria en líquido sinovial obtenido por artrocentesis ha demostrado su utilidad en el diagnóstico de infección periprotésica ⁽²³⁾, esta enzima se encuentra en los neutrófilos activos y constituye una prueba con una sensibilidad de 93.3% y especificidad del 77%. ⁽²⁴⁾

Imagenología

En proyecciones radiográficas convencionales en antero posterior y lateral de rodilla se observa una reacción perióstica, puntos salteados de osteolisis, y reabsorción ósea extensa.

En el cuadro agudo de esta patología no se muestran imágenes sugestivas de infección o que presenten signos distintos de los de aflojamiento aséptico, por ello la utilidad de imágenes diagnósticas son para descartar desgaste del implante, osteolisis o fracturas. ⁽²⁵⁾

El consenso del Acta Ortopédica Mexicana ⁽¹⁴⁾ menciona 4 signos radiográficos que sugieren infección peri protésica:

- Datos de aflojamiento en un implante previamente bien fijo (dentro de los primeros 5 años).
- Osteolisis o la resorción ósea alrededor de los componentes de la prótesis.
- Elevación subperióstica (periostitis)
- Fístulas transcorticales.

En cuanto al resto de estudios de imagen como Resonancia Magnética, existe escasez de cifras en cuanto a su valor diagnóstico ya que se han descrito los artefactos causados por la presencia de implantes protésicos donde la evaluación para una infección puede no ser posible. ⁽²⁶⁾

La utilidad diagnóstica de la tomografía computada ha sido para infecciones periprotésicas de cadera; los hallazgos en tejidos blandos, como la distensión de la cápsula articular y colecciones líquidas periprotésicas en 94 y 89%, respectivamente. Por otro lado, estos resultados no pueden generalizarse en el resto de las articulaciones.

Por lo tanto no se recomienda utilizar este estudio de imagen cuando están disponibles otras pruebas de imagen y otros estudios no invasivos con una eficacia aprobada para esta entidad. ⁽²⁷⁾

La gammagrafía con radionúclidos como lo son Tecnecio 99, Indio 111, Galio 67, Tecnecio 99 policlonal IgG; su mayor defecto es carecer de especificidad. ⁽²⁸⁾

Aunque existen diferentes técnicas de imagen nuclear para el diagnóstico, aún no ha emergido la más precisa y rentable. Por otra parte, los costos para la realización e interpretación de estas imágenes y su rol en la infecciones periprotésicas debe limitarse, ya que existen otras opciones más costo-efectivas. ⁽²⁹⁾

Profilaxis antibiótica.

En cirugía ortopédica se ha demostrado los efectos benéficos de la profilaxis antibiótica ⁽³⁰⁾. La recomendación de la Academia Americana de Cirugía Ortopédica ⁽³¹⁾ promueve el empleo de cefazolina y cefuroxima en artroplastia de cadera y rodilla respectivamente, dentro de los primeros 60 minutos que precedan a la incisión, y de manera ideal cuanto más cercana a ella.

Si la duración de la cirugía sobrepasa una o dos veces la vida media del antibiótico, se recomienda administrar otra dosis adicional intraoperatoria.

En pacientes alérgicos o que tengan alguna reacción adversa a medicamentos betalactámicos se sugiere utilizar vancomicina o clindamicina; no obstante, aún no se ha establecido el comportamiento de su eficacia en profilaxis.

Algoritmos de diagnóstico

Actualmente se emplean los algoritmos diagnósticos propuestos por la Sociedad Americana de Cirujanos Ortopédicos y la Sociedad de Infecciones Músculo-esqueléticas ⁽¹²⁻¹³⁾, con el fin de unificar criterios sobre esta entidad y que los cirujanos ortopédicos tengan una guía de referencia, con el fin de disminuir la

presencia de esta complicación que puede ensombrecer la capacidad funcional articular y aumentar la morbilidad del paciente. (Ver Algoritmo 1 y 2)

Tratamiento

En la infección periprotésica de rodilla se tienen dos fases de tratamiento:

Tratamiento médico.

Debe llevarse por un equipo multidisciplinario, en donde el cirujano ortopeda recibe apoyo de infectólogos, ya que los pacientes requieren de tratamiento antibiótico por tiempos prolongados, médicos internistas y nefrólogos para llevar a cabo un buen control metabólico y de la función renal, ya que los medicamentos empleados por uso prolongado, existe la posibilidad de lesión renal aguda.

Tratamiento quirúrgico:

Esta fase del tratamiento le compete al cirujano ortopeda y describiré las diferentes vertientes utilizadas en la actualidad:

- El desbridamiento + antibiótico + lavado + retención de prótesis o mejor conocido por sus siglas en inglés DAIR está indicado en pacientes con infección menor a 4-6 semanas (aguda) o en infecciones hematógenas agudas. ⁽³²⁾

Este manejo es usado en paciente sin comorbilidades considerables o signos de aflojamiento ⁽³³⁾. Está contraindicado en pacientes con aflojamiento del material protésico u osteomielitis en las imágenes radiográficas ⁽³⁴⁾.

Este procedimiento tiene una tasa de éxito que va de 14 hasta el 100% dependiendo de las características de los pacientes ⁽³⁵⁾. El éxito del desbridamiento más lavado quirúrgico disminuye si los agentes causales son de alta virulencia o una infección polimicrobiana ⁽³⁶⁾.

- La cirugía de revisión, implica un acto quirúrgico en dos tiempos, en donde se realiza un desbridamiento extenso, lavado quirúrgico, exéresis de tejido infectado y material protésico, en ese mismo evento se coloca un espaciador de metil-metacrilato durante un periodo de 6 semanas.

Se lleva al paciente a un segundo acto quirúrgico en donde se retira dicho espaciador y se realiza artroplastia de revisión.

Factores que influyen en los resultados del tratamiento ^(37,38):

1. Tiempo de evolución de la infección (aguda o crónica)
2. Estado inmunológico del paciente.
3. Estado clínico de tejidos blandos.
4. Virulencia del microorganismo.

Existe la posibilidad de que las opciones de tratamiento ya mencionadas no sean viables, cuando el paciente no sea candidato a un procedimiento quirúrgico o rechace el mismo, entonces se realiza supresión con antibiótico y retención de la prótesis, las tasas de éxito oscilan entre el 23 y el 86%, recordando que el éxito varía por las características de la virulencia y agente causal ⁽³⁹⁻⁴²⁾.

Si existe falla a estas opciones terapéuticas, una infección complicada por las características microbiológicas de los agentes causales o la reimplantación protésica no es viable por disminución de la reserva ósea, las opciones se limitan a artroplastia de resección, artrodesis y en el último de los casos amputación ⁽⁴³⁾.

OBJETIVO GENERAL

Asociar los factores de riesgo de infecciones en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla primaria en el hospital central sur de alta especialidad de petróleos mexicanos en el periodo comprendido de marzo de 2005 a marzo de 2015.

HIPÓTESIS.

Los factores de riesgo de infección periprotésica de rodilla descritos por AOOS y Namba son aplicables a los pacientes en el hospital central sur de alta especialidad.

HIPOTESIS NULA

Los factores de riesgo de infección periprotésica de rodilla descritos por AOOS y Namba no son aplicables a los pacientes del hospital central sur de alta especialidad.

JUSTIFICACIÓN

En el año 2005 en Estados Unidos se implantaron más de 700,000 prótesis (90% primarias) de rodilla y cadera con una relación 2:1 y se estima que para el 2030 sean implantadas 572,000 prótesis de cadera primaria y 3, 480, 000 prótesis de rodilla primaria. El coste anual aumentó de 195 millones dólares en 1997 a 283 millones de dólares en 2005 tomando en cuenta los gastos hospitalarios por intervención. Así mismo el número de casos de infección en el mismo periodo de tiempo fueron 6,400 en prótesis de rodilla y se estima que para el año 2030 sean 175,000 que representan el 6.8% de las infecciones periprotésicas. ⁽⁴⁴⁾

En México los estudios publicados no son contundentes con las cifras de infecciones en las prótesis de rodillas implantadas. Las guías de práctica clínica

de nuestro país reportan un porcentaje de infecciones relacionadas al remplazo articular de rodilla del 0.68% al 1.60% que van desde infección de sitio quirúrgico hasta infección en el implante ortopédico ⁽⁴⁵⁾ sin tener la cifra estimada de cada una de estas entidades independientes.

Este estudio nos permitirá determinar si los factores de riesgo descritos por la Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos y el estudio de Namba y colaboradores son aplicables a la población del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de PEMEX y la asociación que existe entre cada uno de ellos.

Evidenciando la importancia de la búsqueda intencionada de factores de riesgo, en la disminución de las complicaciones, las limitaciones funcionales del paciente; el gasto hospitalario y el abuso en medicamentos e intervenciones quirúrgicas por esta entidad.

Los resultados de esta investigación serán utilizados en investigaciones futuras como línea de investigación a proponer.

TIPO DE ESTUDIO

Casos y controles.

DISEÑO

Retrospectivo - Descriptivo.

UNIVERSO DE ESTUDIO

Pacientes derechohabientes al sistema de salud de Petróleos Mexicanos atendidos en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad por el Servicio de Ortopedia y Traumatología.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes que recibieron tratamiento por infección periprotésica de rodilla, en un periodo comprendido entre marzo 2005 a marzo de 2015.

Pacientes que fueron sometidos a artroplastia total de rodilla primaria, en un periodo comprendido entre marzo 2005 a marzo 2015.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Muestreo no probabilístico por conveniencia, siempre y cuando se cumpla el teorema de distribución central, (mínimo 30 pacientes por casos y 30 por los controles).

En relación a los archivos se detectaron 42 casos de infección protésica, por lo que se propone un estudio relación 1:2 (1 caso por 2 controles) con lo que se cumpliría el teorema.

FORMA DE ASIGNACIÓN DE LOS CASOS A LOS GRUPOS DE ESTUDIO

Criterios de selección:

Criterios de Inclusión.

- Pacientes con edad mayor a 18 años

- Pacientes en quienes se realizó artroplastia total de rodilla primaria en el periodo de marzo de 2005 a marzo 2015.
- Pacientes con infección periprotésica de rodilla con cultivo microbiológico positivo.

Criterios de exclusión.

- Pacientes con infección articular detectada antes de su propuesta quirúrgica de reemplazo articular.
- Pacientes con falla de material protésico aséptico.
- Paciente con diagnóstico de infección periprotésica sin cultivo microbiológico positivo.
- Expediente clínico incompleto.
- Pacientes que no cumplieron con seguimiento a la consulta externa.
- Paciente con re intervención de artroplastia de rodilla.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERATIVA	MEDICION DE VARIABLE	VARIABLE POR CRITERIO METODOLÓGICO
<u>GENERO</u>	CUALITATIVA	CONDICION ORGÁNICA QUE SE DISTINGUE A LOS HOMBRES DE LAS MUJERES	MASCULINO/FEMENINO	NOMINAL	INDEPENDIENTE
<u>EDAD</u>	CUANTITATIVA	PERIODO COMPRENDIDO DESDE EL NACIMIENTO HASTA EL MOMENTO DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS	AÑOS CUMPLIDOS	DISCRETA	INDEPEDNIENTE
<u>INDICE DE MASA CORPORAL</u>	CUALITATIVA	ÍNDICE DADO POR LA RELACIÓN ENTRE EL PESO DIVIDIDO POR LA TALLA AL CUADRADO.	Kg/m ² -NORMAL -SOBREPESO. -OBESIDAD I. -OBESIDAD II. -OBESIDAD III	NOMINAL	INDEPENDIENTE
<u>DIABETES MELLITUS 2</u>	CUALITATIVA	ENFERMEDAD CRÓNICA E IRREVERSIBLE DEL METABOLISMO EN EL QUE SE PRODUCE EXCESO DE GLUCOSA POR DISMINUCIÓN EN LA SECRECIÓN O DEFICIENCIA DE INSULINA	SI o NO	NOMINAL	INDEPENDIENTE
<u>ARTRITIS REUMATOIDE</u>	CUALITATIVA	ENFERMEDAD CRÓNICA QUE PRODUCE INFLAMACIÓN DE LAS ARTICULACIONES	SI o NO	NOMINAL	INDEPENDIENTE
<u>INSUFICIENCIA VENOSA PERIFERIC</u>	CUALITATIVA	INCAPACIDAD DE LAS VENAS PARA REALIZAR EL ADECUADO RETORNO DE LA SANGRE AL CORAZÓN.	Si o NO	NOMINAL	INDEPENDIENTE
<u>FOCO INFECCIOSO A DISTANCIA</u>	CUALITATIVA	NÚCLEO BIEN DELIMITADO DESDE EL CUAL SE IRRADIA UNA INFECCIÓN	VIAS URINARIAS, VIAS RESPIRATORIAS, GASTROINTESTINAL.	NOMINAL	INDEPENDIENTE
<u>MICROORGANISMO AISLADO</u>	CUALITATIVA	ORGANISMOS DOTADOS DE INDIVIDUALIDAD QUE PRESENTAN UNA ORGANIZACIÓN BIOLÓGICA ELEMENTAL	NOMBRE DEL MICROORGANISMO ENCONTRADO EN CULTIVOS DESCRITO POR EL SERVICIO DE MICROBIOLOGÍA	NOMINAL	INDEPENDIENTE
<u>FAMILIA DE ANTIBIOTICO</u>	CUALITATIVA	SUSTANCIA QUIMICA PRODUCIDA POR UN SER VIVO O DERIVADO	GRUPO AL QUE PERTENECE LA SUSTANCIA ANTIBIÓTICA	NOMINAL	DEPENDIENTE

<u>EMPLEADO</u>		SINTÉTICO, QUE MATA O IMPIDE EL CRECIMIENTO DE CIERTAS CLASES DE MICROORGANISMOS.			
<u>FISTULA ARTICULAR DE RODILLA</u>	CUALITATIVA	CONDUCTO ANORMAL QUE SE ABRE EN UNA CAVIDAD ORGÁNICA Y SE COMUNICA CON EL EXTERIOR	SI o NO	NOMINAL	INDEPENDIENTE
<u>RIESGO ANESTÉSICO</u>	CUALITATIVA	CLASIFICACION DE RIESGO ANESTÉSICO (KEATS, 1978)	ASA I-II-III-IV	NOMINAL	DEPENDIENTE
<u>VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR</u>	CUANTITATIVA	PRUEBA DIAGNÓSTICA DE LABORATORIO QUE MIDE LA VELOCIDAD CON LA QUE SEDIMENTAN LOS ERITROCITOS	>55 mm/hr	CONTINUA	DEPENDIENTE
<u>PROTEINA C REACTIVA</u>	CUANTITATIVA	PROTEÍNA PLASMÁTICA QUE AUMENTA SUS NIVELES EN RESPUESTA A LA INFLAMACIÓN.	>24 mg/lt	CONTINUA	DEPENDIENTE
<u>PROFILAXIS ANTIBIOTICA</u>	CUALITATIVA	UTILIZACIÓN DE UN FÁRMACO PARA PREVENIR O CONTROLARLAS.	SI o NO	NOMINAL	DEPENDIENTE
<u>TIEMPO QUIRURGICO</u>	CUANTITATIVA	PERIODO CON UNA DURACIÓN INDETERMINADA DURANTE EL QUE SE REALIZA EL ACTO QUIRÚRGICO	MINUTOS	DISCRETA	DEPENDIENTE

MATERIAL Y MÉTODOS

Previa autorización por el Comité de Investigación y de Ética del Hospital Central Sur de Alta Especialidad.

Se revisaron los expedientes electrónicos SIADH de todos los pacientes intervenidos por el Servicio de Ortopedia del Hospital Central Sur de Alta Especialidad a los cuales se les realizó artroplastia total de rodilla primaria y contaron con los siguientes diagnósticos según cie10:

- M170: Gonartrosis Primaria Bilateral.
- T840: Complicación Mecánica de Prótesis Articular Interna.
- Cirugía clave: 8154: Sustitución Total De Rodilla.

El periodo de tiempo que se tomó en cuenta fue de marzo de 2005 a marzo de 2015. En donde se obtuvieron un total de 385 pacientes con artroplastia total de rodilla primaria y 56 con diagnostico cie10: T840 (Complicación Mecánica de Prótesis Articular Interna, de la segunda búsqueda mencionada se hallaron 38 pacientes que cuentan con el diagnóstico de Infección Peri protésica de rodilla, de los cuales 4 pacientes fueron excluidos por no contar con evidencia microbiológica positiva y 18 pacientes sin diagnóstico de infección peri protésica y a quienes se les realiza artroplastia de revisión de rodilla por otros padecimientos ortopédicos no infecciosos.

Se realizaron dos grupos uno de casos, en donde se incluyeron a los paciente con diagnóstico de infección periprotésica con evidencia microbiológica positiva y el segundo grupo de controles en donde se incluyeron a los pacientes sin infección periprotésica y sin cultivos microbiológicos.

En ambos grupos se realizó una revisión del expediente clínico electrónico, recolectándose así los factores de riesgo asociados a infección, así como las características demográficas de la población. Para después realizar el vaciado a una hoja de cálculo en el programa Excel.

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Se utilizó el programa estadístico STATA versión 14.
- Se realizó análisis descriptivo de cada una de las variables.
 - Para las variables demográficas se utilizaron medidas de tendencia central.
- Para los factores de riesgo se utilizó un análisis univariado (distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y medidas de dispersión).
- Para las variables nominales se utilizó la prueba exacta de Fishers y en el caso de las variables categóricas se realiza la prueba de Mass-Whitney
- Con la finalidad de establecer probabilidades de causa efecto para los grupos de control y tratamiento se realizó un modelo de regresión logística, bajo la siguiente ecuación.

$$P_T = E\left(T = \frac{1}{X_i}\right) = \frac{1}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 IMC + \beta_2 AR + \beta_3 DM2 + \beta_4 RA + \beta_5 IVP)}}$$

Dónde, P_T es la probabilidad de que haya infección, que esta expresada en términos de la esperanza matemática de T (variable que identifica si el paciente está infectado o no) $E\left(T = \frac{1}{X_i}\right)$ que depende de X_i que contiene al grupo de variables dependientes (IMC, Artritis, etc.).

- Se realizan tablas y graficas con los resultados más representativos para mejorar su comprensión.

RECURSOS HUMANOS

- Investigador principal.
- Médicos Adscritos al servicio de Ortopedia y Traumatología tutores de tesis.
- Médico Asesor de tesis.

Recursos materiales:

- Expediente clínico electrónico.
- Hoja diaria de recolección de datos del protocolo de estudio.
- Bolígrafos.
- Computadora con software Word, Excel y STATA 14.

Recursos financieros:

- No requiere.

CONSIDERACIONES ETICAS

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I:

- Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías;

Sección I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables

fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

La información recolectada será manejada por el tutor de la tesis y el investigador con estricta confidencialidad y solo se usarán con fines del estudio descrito; la base de datos generada será eliminada al término de la investigación.

Carta de consentimiento informado:

No es necesaria por no involucrar procedimiento alguno, ni el reclutamiento de pacientes físicos.

RESULTADOS

El presente estudio fue realizado con un total de 96 expedientes obtenidos del sistema electrónico del expediente clínico SIADH como el total de los dos grupos en estudio.

El primer grupo en donde se incluyeron 32 pacientes con el diagnóstico de infección peri protésica de rodilla con evidencia microbiológica positiva (casos) y el segundo grupo, en donde se incluyeron 64 pacientes (controles) a quienes se les realizó artroplastia total de rodilla primaria, siguiendo el teorema de distribución central con una relación 1:2 (1 caso por 2 controles).

Para el grupo de los infectados (32 pacientes) se obtuvo una media de edad de 72 años, con una razón mujer: hombre de 2:1. La rodilla afectada fue la derecha en el 72% en comparación con la izquierda que se presentó en el 28% de los casos.

La descripción de los factores de riesgo para este grupo son los siguientes:

En cuanto al índice de masa corporal (IMC) se obtuvo que el 16% de los pacientes presentaron peso normal, el 38% sobrepeso, obesidad grado I 38% y obesidad grado II el 9%.

Para la variable diabetes mellitus tipo 2 se presentó en 11 pacientes que representa el 34% de ellos, la artritis reumatoide se presentó en el 16% de los pacientes y la insuficiencia venosa se presentó en el 75%.

En este grupo la variable foco infeccioso a distancia 15 pacientes presentaron infección de vías urinarias (47%), 2 infección de vía respiratoria (6%) y 1 otro foco a distancia y 14 pacientes (44%) no presentaron ningún foco infeccioso.

Los microorganismos aislados en el cultivo microbiológico se enlistan en la tabla siguiente:

Microorganismo Aislado	Total de Observaciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Staphylococcus epidermidis	32	25%	8
E coli	32	25%	8
Staphylococcus aureus	32	6%	2
Staphylococcus sciuri	32	3%	1
Streptococcus alfa hemolitico	32	3%	1
Streptococcus beta hemolitico	32	3%	1
Pseudomona stutzeri	32	3%	1
Staphylococcus coagulasa neg	32	6%	2
Staphylococcus coagulasa neg. y streptococcus viridans	32	3%	1
Cocos gram +	32	6%	2
Staphylococcus lugdunensis	32	3%	1
Pseudomona aeruginosa	32	3%	1

Las familias antibióticas empleadas fueron cefalosporinas en el 66%, quinolonas en el 34%, lincosamidas 22%, carbapenémicos 3%, aminoglucósidos 3% y glucopéptido 3%.

En cuanto a fístula articular se presentó en el 91% de los casos.

Los pacientes presentaron un riesgo anestésico ASAII en el 75% d y ASAIII en el 25% de los casos

En cuanto a pruebas de laboratorio, como lo son la velocidad de sedimentación globular con un resultado mayor a 55 mm/hr y una proteína C reactiva mayor a 24 mg/ Lt en el 94% de los pacientes respectivamente.

La profilaxis antibiótica que se llevó a cabo como se describe en la tabla siguiente:

Profilaxis antibiótica	Total de Observaciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Quinolonas	32	22%	7
Cefalosporinas	32	44%	14
Cefalosporinas y aminoglucósidos	32	3%	1
Quinolona y lincosamida	32	3%	1
No	32	28%	9

En este grupo la media de tiempo quirúrgico es de 131 minutos, con una máxima de 223 y una mínima de 60 minutos.

En el grupo de los controles tenemos la siguiente descripción:

Es una muestra conformada por 64 pacientes con una media de edad de 69 años con una mínima de 31 y una máxima de 84 años. La relación mujer: hombre es 3:1.

La rodilla intervenida fue la derecha en el 64% y la izquierda 36%.

Los factores de riesgo se resumen en la siguiente tabla:

Índice de Masa Corporal	Total de Observaciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Normal	64	17%	11
Sobrepeso	64	34%	22
Obesidad	64	41%	26
Obesidad II	64	6%	4
Obesidad III	64	2%	1
Diabetes Mellitus 2			
Si	64	27%	17
No	64	73%	47
Aritritis Reumatoide			
Si	64	5%	3
No	64	95%	61
Insuficiencia Venosa Periférica			
Si	64	69%	44
No	64	31%	20
Foco Infeccioso a Distancia			
Vía Urinaria	64	6%	4
No	64	94%	60
Riesgo Anestésico			
ASAI	64	5%	3
ASAI I	64	83%	53
ASAI II	64	13%	8

En este grupo la variable de velocidad de sedimentación globular (VSG) y proteína C reactiva (PCR) se presentaron como negativas en 63 pacientes (98%)

La profilaxis antibiótica se describe en la siguiente tabla:

Profilaxis antibiótica	Total de Observaciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta
Quinolonas	64	30%	19
Cefalosporinas	64	66%	42

Cefalosporinas y aminoglucósidos	64	2%	1
Quinolona y lincosamida	64	2%	1
Lincosamidas	64	2%	1

El tiempo quirúrgico presentó una media de 134 minutos, con una mínima de 57 y una máxima de 300 minutos.

En la segunda parte del estudio se realizó la comparación entre estos dos grupos sobre las variables descritas en la literatura como factores de riesgo de infecciones peri protésicas de rodilla. La prueba estadística fue mediante la prueba exacta de Fishers con un intervalo de confianza del 95%.

Y se resumen en la siguiente tabla:

Variable	Total de observaciones	Casos	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	Controles	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta	Odds ratio	P-Fisher exacta
Diabetes Mellitus tipo 2									
Si	96	32	11%	11	64	18%	17	1.448	0.287
No	96	32	22%	21	64	49%	47		
Artritis Reumatoide									
Si	96	32	5%	5	64	3%	3	3.765	0.079
No	96	32	28%	27	64	64%	61		
Insuficiencia Venosa Periférica									
Si	96	32	25%	24	64	46%	44	1.364	0.350
No	96	32	8%	8	64	21%	20		
Velocidad de Sedimentación Globular									
Mayor a 55 mm/hr	96	32	31%	30	64	66%	63	0.238	0.257
No	96	32	2%	2	64	1%	1		
Proteína C reactiva									
Mayor a 24 mg/lit	96	32	31%	30	64	66%	63	0.238	0.257
No	96	32	2%	2	64	1%	1		

Para el caso de artritis reumatoide se obtuvo una $p= 0.079$ tanto para el grupo que tiene la enfermedad y en quien no la padece, sin obtener resultados estadísticamente significativos y estimándose un OR de 3.75

En cuanto a las variables diabetes mellitus tipo 2 ($p= 0.287$ y $OR=1.448$), insuficiencia vascular periférica ($p=0.350$ y $OR=1.364$) no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos.

Con respecto al foco a distancia no fue posible realizar la prueba exacta de Fishers toda vez, que para el grupo de los no infectados no hubo pacientes con esta variable, por lo cual no se obtiene el grupo de comparación.

En cuanto al riesgo anestésico mediante la clasificación de ASA se encontraron diferencias entre los niveles de riesgo, entre el grupo control y el grupo tratamiento y estos no fueron estadísticamente significativos; se obtuvieron resultados con una $p=0.370$ para ASAII y $p= 0.124$ para ASAIII.

En las pruebas de velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos con una $p= 0.257$ en ambos casos y un OR de 0.238.

Para el tiempo de cirugía si hubo diferencias en cuanto al promedio de la media de los dos y no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos con una $p= 0.680$.

Todos los pacientes del grupo de los infectados presentaron fístula articular lo que no tiene ninguna comparación estadística con el grupo de los controles.

En referencia a las variables: familia de antibiótico empleado y la profilaxis antibiótica empleada; esta última, arrojó un resultado estadísticamente

significativo, ya que existen factores externos que propician esta relación favorable, sin embargo no es el tipo de estudio necesario para esta variable.

Para las variables: índice de masa corporal, y riesgo anestésico se realiza la prueba de Mass-Whitney y se resumen en la siguiente tabla:

Índice de masa corporal			
Infección	obs	rank sum	expected
No	64	3101.5	3104
Si	32	1554.5	1552
Combinada	96	4656	4656
Prob > z = 0.9836			

Riesgo Anestésico			
Riesgo relativo			
Infección	Observaciones	Rank sum	Esperado
No	64	2940	3104
Si	32	1716	1552
Combinada	96	4656	4656
Prob > z = 0.0656			

Foco infeccioso a distancia			
Infección	Observaciones	Rank sum	Esperado
No	64	3610	3104
Si	32	1046	1552
Combinada	96	4656	4656
Prob > z = 0.0000			

Con la finalidad de establecer probabilidades de causa efecto para los grupos de control y tratamiento se realizó un modelo de regresión logística con las variables Índice de masa corporal, artritis reumatoide, diabetes mellitus tipo 2, riesgo anestésico e insuficiencia venosa periférica y se obtuvieron los siguientes resultados:

En general el modelo fue estadísticamente significativo en su conjunto, sin embargo las variables: índice de masa corporal, insuficiencia venosa periférica, diabetes mellitus tipo 2 no tuvieron significancia en lo individual.

El contraste, para el caso de artritis reumatoide y el riesgo anestésico resultaron estadísticamente significativas con intervalos de confianza del 90% los cuales se demuestran en la tabla siguiente:.

Variable	Coficiente	P>z
IMC	-0.0362189	0.89
Diabetes Mellitus	0.2306893	0.649
Artritis Reumatoide	1.422036	0.071
Insuficiencia Venosa Periférica	0.2334612	0.65
Riesgo Anestésico	0.913507	0.095
Constante	-2.948534	0.028
Número de Observaciones	96	
LR chi2 =	7.21	
Prob > chi2=	0.2055	
Pseudo R2=	0.059	

Ver anexo grafica 1 y 2

Los individuos que padecieron de artritis reumatoide tienen 1.42 veces más probabilidad de padecer infección peri protésica y un incremento en el riesgo anestésico (ASA); conllevará a incrementar en 0.9 veces la probabilidad de desarrollar infección.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se describieron los factores de riesgo para infecciones peri protésicas de rodilla los cuales son el índice de masa corporal, presentar enfermedades crónico degenerativas como lo son la diabetes mellitus tipo2, la

artritis reumatoide, así mismo enfermedades que aumentan el riesgo de penetración bacteriana a través de la barrera cutánea como lo es la insuficiencia venosa periférica, el riesgo anestésico según la clasificación de ASA, la presencia de un foco infeccioso a distancia, así mismo la presencia de fístula articular en rodilla con prótesis implantada y el tiempo quirúrgico.

Comparado con los criterios descritos por la Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos y Namba y colaboradores, los aspectos más relevantes extraídos de los resultados obtenidos son: los pacientes en ambos grupos en su mayoría, presentan algún tipo de descontrol en el peso, la mayoría con sobre peso y obesidad grado I, la literatura advierte como factor de riesgo la presencia de obesidad grado III.

En cuanto a las enfermedades crónicas estudiadas la mayoría de la población no presenta diabetes mellitus tipo 2 aunque el riesgo si aumenta 1.4 veces de quien la padece y la artritis reumatoide si se asocia como factor de riesgo. Sabiendo que estas condiciones llevan al paciente a un estado inmunológico deprimido con un riesgo de 3.7 veces en quien la padece.

La enfermedad vascular periférica también es mencionada como factor de riesgo en la literatura sin embargo no es frecuente en esta población en estudio y si aumenta el riesgo 1.3 veces de quien padece esta patología.

La literatura menciona a la fístula articular como signo patognomónico para infección peri protésica de rodilla, sin embargo no puede tener comparación con el grupo de los controles ya que se encontró presente en todos los casos infectados.

Presentan un estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) del tipo II. Y como factor de riesgo descrito debe cumplir con riesgo anestésico ASAIII y los casos que presentan este estado físico no generaron ninguna asociación.

Con relación a la media del tiempo quirúrgico en los pacientes infectados, fue de 131 minutos en comparación con el tiempo descrito como factor de riesgo que es mayor a 150 minutos.

En relación a la profilaxis antibiótica se utiliza la misma familia antibiótica establecida en la literatura que son las cefalosporinas, y como antibiótico empleado en el caso de la infección se utilizó en gran porcentaje esa misma familia.

Los microorganismos aislados que se obtuvieron en los cultivos microbiológicos son bacilos gram negativos como la E.coli y los staphylococcus coagulasa negativos en este caso S. epidermidis siendo los mismos mencionados en la literatura.

En cuanto a los estudios de laboratorio como lo son la velocidad de sedimentación globular y la proteína C reactiva, se obtuvieron resultados positivos en la población infectada como lo marca la literatura, sin embargo no se encontró alguna correlación estadísticamente significativa.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que los factores de riesgo para infecciones peri protésicas de rodilla creados por la Asociación Americana de Cirujanos Ortopédicos y los criterios de Namba y colaboradores, no pudieron ser asociados con la población del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos.

La muestra de pacientes en los estudios que se usaron a comparativa, muestra mayores riesgos que los pacientes de nuestra institución, lo que a mi punto de vista se refleja por la calidad en el servicio de salud y de factores de riesgo como son la obesidad y las enfermedades crónicas degenerativas.

A la vez, se traduce a una buena selección de pacientes para someterse a reemplazo articular de rodilla y en las mejores condiciones de salud para evitar esta condición que es catastrófica para el paciente y la institución.

Las limitaciones en este estudio es que su diseño es descriptivo y retrospectivo, amerita de un mejor diseño, con una muestra representativa aleatorizada que nos permita estudiar a pacientes con diferentes características para contar con validación externa.

Así mismo, la búsqueda intencionada en estudios posteriores de nuevos factores de riesgo que sean aplicables a la población Mexicana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Hall M, DeFrances C, Williams N, Golosinskiy A, Schwartz-man. Division of Health Care Statistics, National Hospital Discharge Survey: 2007 Summary. National Health Statistic Reports 2010;29. <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhsr/nhsr029.pdf>. Accessed Jul 16, 2016.
- [2] Canadian Institute for Health Information. Canadian Joint Replacement Registry. Hip and Knee Replacements in Canada 2008-2009 Annual Report. http://secure.cihi.ca/cihiweb/products/2008_cjrr_annual_report_en.pdf. Accessed Jul 16, 2016.
- [3] Australian Orthopaedic Association: National Joint Replacement Registry. Demographics of Hip & Knee Arthroplasty. Supplementary Report 2010. http://www.dmac.adelaide.edu.au/aoanjrr/documents/HipKneeDemographicsReport_2010.pdf. Accessed Jul 16, 2016
- [4] National Joint Registry. <http://www.njrcentre.org.uk/njcentre/Healthcareproviders/Accessingthedata/StatsOnline/NJRStatsOnline/tabid/179/Default.aspx>. Accessed Jul 16, 2016.
- [5] Jämsen E, Huotari K, Huhtala H, Nevalainen J, Konttinen YT. Low rate of infected knee replacements in a nationwide series—is it underestimate? *ActaOrthop*. 2009;80(2):205-212.
- [6] The Swedish Knee Arthroplasty Register: annual Report 2010. <http://www.knee.nko.se/english/online/thePages/index.php>. Accessed Jul 16, 2016.
- [7] Vastag B. Knee replacement underused, says panel: useful option when nonsurgical therapie fail. *JAMA*.2004; 291: 413-414.
- [8] Jamsen E, Varonen M, Huhtala H, et al. Incidence of prosthetic joint infections after primary knee arthroplasty. *J Arthroplasty*.2010; 25:87-92.
- [9] Huotaru K, Lyytikainen O, Ollgren J, et al. Disease burden of prosthetic joint infections after hip and knee joint replacement in Finland during 1999-2004: capture-recapture estimation. *J Hosp Infect*. 2010;75:205-208.
- [10] Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ, Berry D, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after TKA in Medicare population. *ClinOrthopRelat Res*. 2010;468:52-56.

- (11) Chaidez RPA, Ilizarritu SV, Valero GF, Lehmann MR, León HS, Aguilera ZJ. Factores de riesgo y manejo de la infección en la artroplastía total de rodilla. *Rev Mex Ortop Traum.* 2001;15: 183-6.
- [12] Della Valle C, Parvizi J, Bauer Tw, et al: Diagnosis of periprosthetic joint infections of the hip and knee. *J Am AcadOrthop Surg.* 2010; 18(12): 760-770.
- [13] Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Valle Della CJ, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *ClinOrthopRelat Res* 2011, Nov;469 (11):2992-2994.
- [14] Zmistowski B, et al. Diagnóstico de infección articular peri protésica: *Acta Ortopédica Mexicana.* 2013; 27 (s1) Nov- Dic: s99-s108.
- [15] Sharma D, Douglas J, Coulter C, Weinrauch P, Crawford R. Microbiology of infected arthroplasty: implications for empiric peri-operative antibiotics. *J OrthopSurg (Hong Kong).* 2008; 16: 339-342.
- [16] Aboltins CA, Dowsey MM, Buising KL, et al. Gram- negative prosthetic joint infection treated with debridement, prosthesis retention and antibiotic regimens including a fluoroquinolone. *ClinMicrobiol Infect.* 2011; 17(6): 862-867.
- [17] Namba RS, Inacio MC, Paxton EW. Risk factors associated with deep surgical site infections after primary total knee arthroplasty: an analysis of 56,216 knees. *J Bone Joint Surg AM.* 2013; 95.775-782.
- [18] FitzgeraldRHJr, Nolan DR, Ilstrup DM et al. Deep wound sepsis following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1977: 59 A: 847-855.
- [19] Gehrke T, Alijanipour P, Parvizi J. The management of an infected total knee arthroplasty. *Bone JtJ* 2015 Oct;97: 20-29.
- [20] Martinez-Pastor JC, Munoz-Mahamud E, Vilchez F, et al. Outcome of acute prosthetic joint infections due to gram-negative bacilli treated with open debridement and retention of prosthesis. *Antimicrob Agents Chemother.*2009; 53:4772-4777.
- [21] Berbari E, Mabry T, Tsaras G, Sprangehl M, Erwin PJ, Murad MH, et al. Inflammatory blood laboratory levels as markers of prosthetic joint infection: a systematic review and meta-analysis. *J Bone JtSurg Am* 2010 Sep1; 92: 2102-2109.

- [22] Alijanipour P, Barkhshi H, Parvizi J. Diagnosis of periprosthetic joint infection: the threshold for serological markers. *ClinOrthopRelat Res* 2013 Oct; 471: 3186-3195.
- [23] Tischler EH, Cavanaugh PK, Parvizi J. Leucocyte esterase strip test: matched for musculoskeletal infection society criteria. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:1917-20.
- [24] Wetters NG, Berend KR, Lombardi AV, Morris MJ, Tucker TL, Della Valle CJ. Leucocyte esterase reagent strips for de rapid diagnosis of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty.* 2012;27 8 Suppl: 8-11.
- [25] TiggesS, Stiles RG, Robertson JR. Appearance of septic hip prostheses on plain radiographs. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163:377-380.
- [26] Love C, Tomas MB, Marwin SE, Purgliese PV, Palestro CJ: Role of nuclear medicine diagnosis of the infected joint replacement. *Radiographics.*2001; 21: 1229-1238.
- [27] Cyteval C, Hamm V, Sarrabere MP, Lopez FM, Maury P, Taourel P: Painful infection at the site of hip prosthesis: CT imaging *Radiology.* 2002; 224: 477-483.
- [28] Zhuang H, Duarte PS, Pourdehnad M et al. The promising role of 18F-FDG PET in detecting infected lower limb prosthesis implants. *J Nucl Med* 2001; 42; 44-48.
- [29] Chryssikos T, Parvizi J, Ghanem E, Newberg A, Zhuang A, Alavi A: FDG-PET imaging can diagnose periprosthetic infection of the hip. *ClinOrthopRelat Res.* 2008; 466: 1338- 1342.
- [30] Fletcher N, Sofianos D, Berkes Mb, Obremsky Wt. Prevention of perioperative infection. *J Bone Joint Surg* 2007; 89a: 1605- 1618.
- [31] American Academy of Orthopaedic Surgeons. Advisory statement. Recommendations for the use of intravenous antibiotic prophylaxis in primary total joint arthroplasty. <http://www.aaos.org/about/papers/advistmt/1207.asp>. Accessed 2016 Aug 12.
- [32] Marculescu CE, Berbari EF, Hanssen AD, Steckelberg JM, Harmsen SW, Madrekar JN, et al. Outcome of prosthetic joint infections treated with debridement and retention of components. *Clin Infect Dis.* 2006;42:471-478.
- [33] Kuiper JWP, Vos SJC, Saouti R, Vergroesen DA, Graat HC, Deets-Ossenkopp YJ, et al. Prosthetic joint-associated infections treated with DAIR(debridement,

antibiotics, irrigation, and detention): analysis of risk factor sand local antibiotic carriers in 91 patients. *Acta Orthop.* 2013;84:380-386.

[34] Hassper C,Buttaro M, Hozack W, Aboltins CA, Borens O, Callaghan JJ, et al. Irrigation and debridement. *J Arthroplasty.* 2014;29 2 Suppl: 100-103.

[35] Byren I, Bejon P, Atkins BL, Angus B, Masters S, McLardy-Smith P, et al. One hundred and twelve infected arthroplasties treated with “DAIR” (debridement, antibiotics and implant retention): Antibiotic duration and outcome. *J Antimicrobiol Chemother.* 2009;63:1264-1271.

[36] Azzam KA, Seeley M, Ghanem E, Austin MS, Purtill JJ, Parvizi J. Irrigation and debridement in the management of prosthetic joint infection; traditional indications revisited. *J Arthroplasty.* 2010;25:1022-1027.

[37] McPherson EJ, Woodson C, Holtom P, Roidis N, Shufelt C, Patzakis M. Periprosthetic total hip infection: outcomes using a staging system. *ClinOrthopRelat Res* 2002 Oct: 8-15.

[38] Bradbury T, Fehring TK, Tuton M, Hannsen A, Azzam K, Parvizi J et al. The fate of acute methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* periprosthetic knee infections treated by open debridement and retention of components. *J Arthroplasty* 2009 Sep; 24: 101-4.

[39] Segreti J, Nelson JA, Trenholme GM. Prolonged suppressive antibiotic therapy for infected orthopedic prostheses. *Clin Infect Dis.* 1998; 27:711-713.

[40] Parvizi J, Zmistowski B, Adeli B. Periprosthetic joint infection: treatment options. *Orthopedics.* 2010;33:659.

[41] Tsukayama DT, Wicklund B, Gustilo RB. Suppressive antibiotic therapy in chronic prosthetic joint infections. *Orthopedics.* 1991;14:841-4.

[42] Rao N, Crossett LS, Sinha RK, Le Frock JL. Long-term suppression of infection in total joint arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2003:55-60.

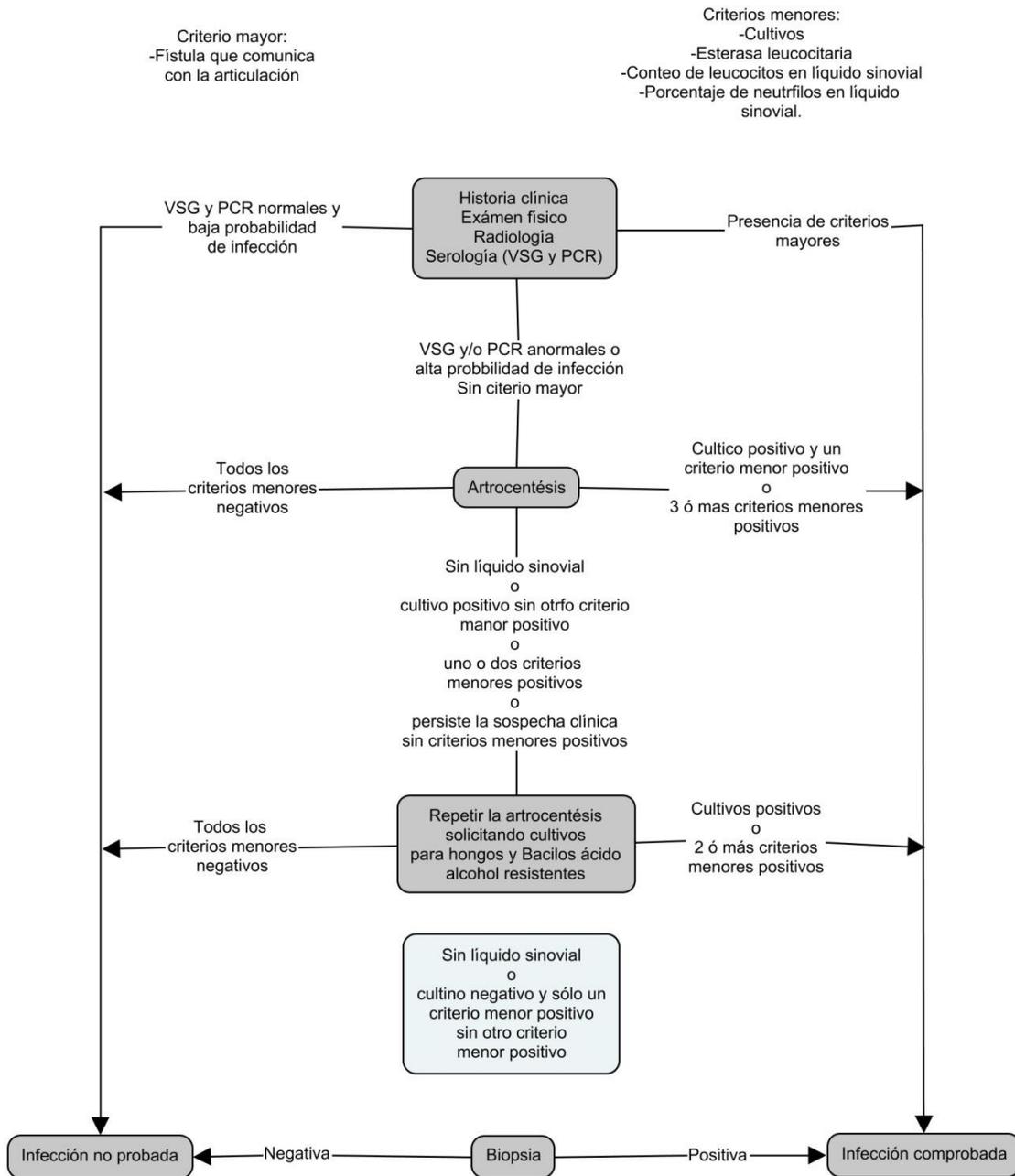
[43] Sierra RJ, Trousdale RT, Pagnano MW. Above-the-knee amputation after a total knee replacement: prevalence, etiology, and functional outcome. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85-A: 1000-1004.

[44] Hellmann M, Mentha SD, Bishai DM, Mears SC, Zenilman JM. The estimated magnitude and direct hospital cost of prosthetic joint infections in the United States, 1997 to 2004. *J. Arthroplasty.* 2010:766-71.

[45] Diagnóstico y tratamiento de las infecciones asociadas a dispositivos ortopédicos Prótesis y/o material de osteosíntesis [Internet], Enero 2018. <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS-649-14-Infeccionesdispositivosortopedicos/649GER.pdf>

ANEXOS

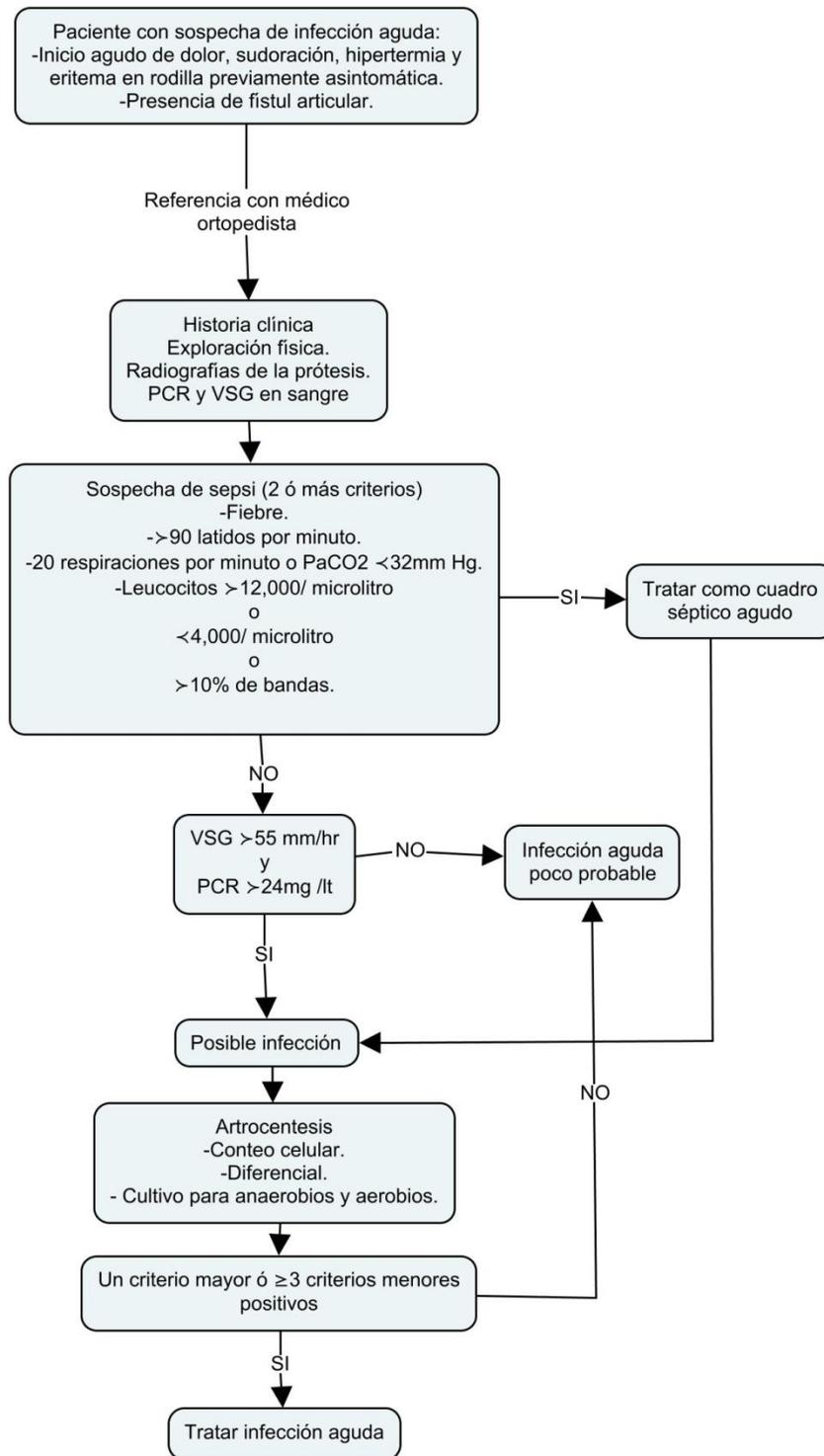
Algoritmo 1



Algoritmo tomado de:

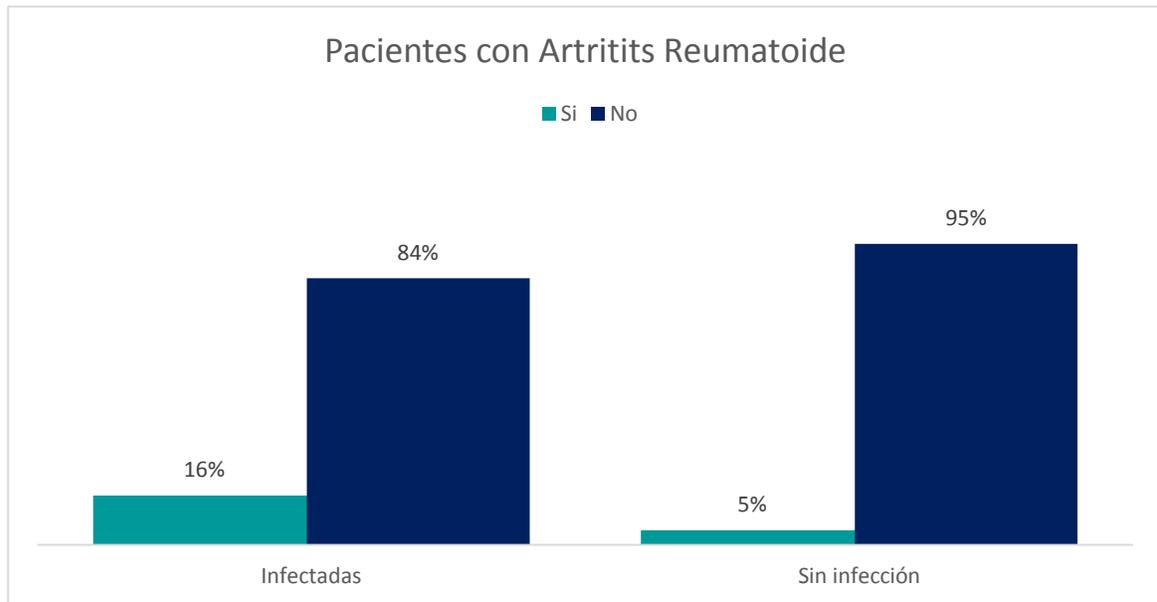
Della Valle C, Parvizi J, Bauer Tw, et al: Diagnosis of periprosthetic joint infections of the hip and knee. J Am Acad Orthop Surg. 2010; 18(12): 760-770.

Algoritmo 2



Algoritmo tomado de: Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Valle Della CJ, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. ClinOrthopRelat Res 2011, Nov;469 (11):2992-2994. Traducido por Vera A, 2017.

Gráfica 1



Gráfica 2

