

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE  
MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL GENERAL "DR. DARIO FERNANDEZ FIERRO"**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS TRABAJADORES  
DEL ESTADO**

**TÍTULO:**

**ANALISIS DE FACTORES ASOCIADOS A AFLOJAMIENTO SEPTICO DE PROTESIS  
TOTAL DE RODILLA PRIMARIA CEMENTADA EN UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL**

**TESIS DE POSTGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA**

**P R E S E N T A:**

**DR. LARIOS GARCIA RAUL SALVADOR**

**CURSO DE ESPECIALIZACION DE ORTOPEDIA**

**NUMERO DE REGISTRO 042.2011**

**MÉXICO DF 2011**



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.

## Autorizaciones e investigadores

Dr. Cruz Arana Noé Carlos \_\_\_\_\_

Coordinación de enseñanza e investigación.

Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro”

I.S.S.S.T.E

Dr. Cortés Mora Miguel Ángel \_\_\_\_\_

Profesor titular de La especialidad de ortopedia

Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro”

I.S.S.S.T.E

Dr. González Perales Aldo Alán \_\_\_\_\_

Profesor adjunto de La especialidad de ortopedia

Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro”

I.S.S.S.T.E

Dr. Larios García Raúl Salvador \_\_\_\_\_

Investigador principal y encargado de La investigación

Médico residente de cuarto año de ortopedia

Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro”

I.S.S.S.T.E

## Tabla de contenido

Prefacio y agradecimientos .....	I
Capítulo 1:	
Introducción .....	10
Antecedentes.....	12
Capítulo 2: marco teórico	
Planteamiento del problema.....	13
Justificación .....	14
Capítulo 3: Objetivos	
General.....	15
Específicos .....	15
Capítulo 4: metodología	
Material y métodos.....	16
Población en estudio.. ..	17
Tipo de estudio.....	17
Criterios de inclusión y exclusión.....	18
Variables .....	19
Análisis de datos.....	20
Recolección de La información.....	20
Aspectos éticos.....	20
Recursos.....	20
Capitulo 5: Análisis de resultados	
Resultados .....	21
Conclusión.....	25
Discusión .....	26
Bibliografía.....	27

INDICE	PÁGINA
Agradecimientos	iv
Resumen	6
Marco teórico	10
Antecedentes	12
Definición Del problema	13
Justificación	14
Objetivos	15
Material y métodos	16
Resultados	21
Conclusiones	25
Discusión	26
Bibliografía	27

## AGRADECIMIENTOS

A mi esposa ARACELI, que hace honor a su nombre, altar del cielo, te amo, a mis hijos SAMANTHA Y ANGEL, por ser el motor y motivo de mi deseo de superación, a mis padres por darme amor y apoyo incondicional, y sin los cuales, simplemente no sería, a mis hermanas por ser pilar en mi vida, a mi escuela y hogar en esta travesía Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro.

Gracias maestro y padrino, Dr. Octaviano Cruz Matadamas, por darme orientación como padre, esposo, hijo y médico, al Dr. Abelardo Celis Pineda por ser el primero en confiar en mí y corregirme con mano dura cuando fue necesario, que me dio lecciones de vida que no olvidaré, al Dr. Miguel Ángel Cortes Mora por abrir la oportunidad del crecimiento académico y por su apoyo incondicional, ejemplo de disciplina, al Dr. Aldo Alán González Perales por ser maestro, amigo y ejemplo como médico, cirujano y persona, al cual le tengo un profundo y especial agradecimiento por el apoyo, que durante mi residencia recibí de su parte, tanto académica, como personal.

## Capítulo 1

### Resumen.

El aflojamiento séptico de prótesis total primaria de rodilla se presenta en el 0.4 al 2 % de las cirugías de prótesis primaria total de rodilla; y hasta el 60% de la infección es por contaminación directa en el transoperatorio. El estafilococo aureus y el estafilococo epidermidis, son los microorganismos más comunes (50% de todos los aislados). Ciertas condiciones sistémicas que alteran el sistema inmunológico en los pacientes, así como reacciones al material, se han identificado como factores de riesgo para la infección.

El diagnóstico se realiza mediante exploración clínica, cultivos del tipo artrocentesis y transquirúrgicos, así como histológicos. El 29% de las infecciones articulares periprotésicas son en los primeros 3 meses y el 71% en los dos años siguientes. La clasificación más utilizada es la de Coventry.

El tratamiento de una prótesis infectada debe ser individualizado, pero implica la administración de antibióticos sistémicos y la intervención quirúrgica. La artroplastia de revisión en dos etapas continúa siendo el tratamiento estándar.

La finalidad de esta tesis es hacer referencia al trabajo realizado en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, ISSSTE en el servicio de ortopedia, durante 36 meses, con el seguimiento a pacientes sometidos a artroplastia total primaria de rodilla, y de los cuales cursaron con aflojamiento séptico de prótesis total primaria de rodilla. Se observa una muestra de 76 pacientes, en un total de 94 rodillas.

También se plantea que en condiciones ideales, los factores de riesgo de aflojamiento séptico de prótesis primaria de rodilla, está determinada por factores relacionados con el paciente.

La presencia de comorbilidades como DM (1, 2), HAS, AR, Obesidad aumentan el riesgo de aflojamiento séptico de prótesis total primaria de rodilla, ya que comprometen el sistema inmunológico; la micro y macrocirculación y por lo tanto, la capacidad de cicatrización, dando entrada a la infección superficial, que al no tener contención por el sistema inmunológico alterado y la capacidad disminuida de respuesta ante el trauma, no evita la propagación de la infección y por lo tanto del aflojamiento de la prótesis. Permitiendo, esta última, el alojamiento de microorganismos, en ocasiones multiresistentes que no ceden ante tratamiento antibiótico sistémico, obligando al tratamiento radical consistente en retiro de la prótesis, lavado y desbridamiento, con colocación de un espaciador de cemento con antibiótico y una vez controlada la infección, 6 meses después, pensar en la cirugía de revisión versus la artrodesis, según ceda o no la infección.

El presente trabajo se desarrolla para identificar los factores de riesgo en pacientes candidatos para artroplastia total primaria cementada no posteroestabilizada, optimizando la selección, disminuyendo así el riesgo de aflojamiento séptico de prótesis y por ende, la limitación funcional, así como la codependencia del paciente y los altos costos que representa para la unidad hospitalaria, favoreciendo el pronóstico de el paciente y lo optimización de recursos.

El grupo de estudio está constituido por pacientes tratados con artroplastia total primaria cementada de rodilla en el periodo comprendido del 1º de mayo del 2008 hasta el 1º de mayo del 2011; con abordaje anterior directo, por médicos adscritos al Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, así como médicos residentes de 2º, 3º y 4º años de la especialidades de ortopedia y enfermeras, tanto quirúrgica, como general como circulante, de la misma unidad. Con la marca y modelo de sistema para artroplastía total de rodilla: DePuy, P.F.C. Modular knee system, así como con el apoyo de un técnico para la colocación de dicho implante, por parte de empresa subrogada.

Se usaron batas quirúrgicas repelentes al agua y guantes dobles. Se preparo la extremidad inferior completa, lavando con isodine en 3 ocasiones.

De manera rutinaria se cambió el par exterior de los guantes después de vestir. De manera profiláctica se aplico antibiótico intravenoso (1 gr de ceftriaxona) antes de aplicar la isquemia. Se realizó hemostasia de forma meticulosa, así como el manejo cuidadoso de los tejidos blandos, se aplico antibiótico en tres dosis más en las siguientes 24 horas en el postquirúrgico inmediato.

En sus consultas preoperatorias se explico a cada paciente la importancia de los cuidados para toda la vida, para que la prótesis alcanzara su máxima durabilidad. También se enfatizó sobre la necesidad de la identificación pronta y oportuno tratamiento de cualquier foco séptico, para prevenir la infección y por lo tanto el aflojamiento séptico de la prótesis. Un anestesiólogo, evaluó al paciente para determinar tipo de anestesia a aplicar y explico el modo de anestesia, riesgos y complicaciones.

Se realiza interrogatorio directo y se compara con factores de riesgo de pacientes seleccionados para artroplastia total primaria cementada, no posteroestabilizada de rodilla, en una población representativa. Se hace revisión del tratamiento y evolución de cada uno de los pacientes, detectando los que presentaron aflojamiento séptico de prótesis total de rodilla, diagnosticados mediante datos clínicos, resultados del cultivo de la artrocentesis y del gammagrama con leucocitos marcados con HMPAO y Tc 99m dinámico, su evolución y manejo.

La Infección fue definida por varios medios. El primero depende de los signos clínicos (fiebre, heridas, eritema y / o exudado). Entre los métodos de imagen, los rayos X mostraron evidencia de radiolucidez u osteólisis, gammagrafía ósea con leucocitos marcados con HMPAO y Tc 99m dinámico, 2, 4 y 24 hrs posteriores a la administración, muestran reacción inflamatoria alrededor de la prótesis que indican infección. Para el examen bacteriológico, se usó el cultivo positivo de la



artrocentesis, al igual que los hallazgos transoperatorios del líquido articular, tejido de granulación patológico, sinovitis, destrucción ósea y el aflojamiento de la prótesis.

Posteriormente se realiza análisis estadístico de las variables mediante el paquete estadístico STATA/SE 10.0 para Windows. Se realizó una regresión logística, tomando como variable dependiente el aflojamiento séptico, y como variables independientes sexo, edad, DM, artritis reumatoide, índice de masa corporal, tiempo quirúrgico, ASA. Definiendo como estadísticamente significativo  $P < 0.5$ .

Y finalmente se hace una revisión detallada de la literatura más actual para la realización de una guía en la selección de pacientes, identificando factores de riesgo.

De un total de 94 procedimientos en 76 pacientes, la edad media fue de 71.22 años (rango 50 a 86 años), 75 procedimientos se realizó en paciente femenino y 19 en masculino, de los cuales 21.28% eran diabéticos y 64.89% eran hipertensos. 11.7% cursaban con AR.

De tal manera que el 76.6 % de las rodillas cursaban con alguna comorbilidad, 10 (10,64%) casos tenían infección periprotésica, las cuales se trataron con retiro de la prótesis y colocación de espaciador con cemento con antibiótico. 38 prótesis (40.43%) fueron izquierdas y 56 derechas (59.57%). A los 94 (100%) se les administró antibiótico profiláctico. Con una media de hemoglobina prequirúrgica de 14.41 (desv. Estándar 1.47) (rango de 10.5 a 18). 39.38 % tuvieron tabaquismo positivo.

Uno (1,32%) de los casos presentaron infección profunda aguda dentro de 2 meses posteriores de la cirugía, 8 entre dos meses y antes de dos años posteriores a la cirugía (8,5%) y uno después de un año de la cirugía (1,32%) y se sometieron a desbridamiento y tratamiento con antibióticos por vía intravenosa.

De las 94 rodillas que había se dio 3 años de seguimiento. El cultivo de la artrocentesis resulto con 3 pacientes con Staphylococcus aureus sensible a meticilina (MSA), 2 con E. Coli, 4 con Staphylococcus aureus resistente a meticilina (SARM) y 1 a Aerococo viridans.

Un paciente fue tratado con éxito con una revisión de 2 etapas de artroplastía total de rodilla. Podía caminar sin ayuda durante más de una hora. En los 10 casos (10.64%) la gammagrafía ósea con leucocitos marcados con HMPAO y Tc 99m dinámico, 2, 4 y 24 hrs, sugiere una infección. Por lo que en todos los casos se realizó el retiro de la prótesis y la inserción del espaciador de cemento con antibióticos se llevó a cabo, y en 6 casos (6.38%) se realizó la artrodesis.

De los pacientes infectados, cinco (5.3%) eran pacientes diabéticos y 5 (5.3%) no diabéticos. La media del tiempo quirúrgico fue 122 minutos (desviación estándar 17.05) (rango 80 a 160 minutos), de los cuales 5 de los pacientes infectados tuvieron un tiempo quirúrgico de 120 minutos (5.3%), uno de 130 minutos (1.32%), uno de

140 minutos (1.32%), uno de 150 minutos (1.32%) y dos de 160 minutos (2.12%).  
Tabla 16.3

### Análisis bivariado

Se busco la correlación existente entre la presencia de infección, que fue considerada como variable dependiente en un análisis bivariado. Tabla 16.1  
Encontrándose que es mayor riesgo para el hombre sufrir aflojamiento séptico ( $P=0.02$ ), así como para un diabético ( $OR=4.6$ ) no es estadísticamente significativo.

En caso de tabaquismo aumenta el riesgo ( $OR=2.56$ ), pero no es estadísticamente significativo. Dado que existían celdas sin llenar en la hoja de datos con respecto a la artritis reumatoide y por el tamaño de la muestra, el modelo estadístico no permitió realizar el análisis.

La hipertensión arterial incrementa el riesgo ( $OR=2.33$ ) pero no es estadísticamente significativo. El sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de aflojamiento séptico ( $OR=1.79$  y  $OR=4.12$  respectivamente), pero no es estadísticamente significativo.

En cuanto a la edad, 4 de los pacientes infectados estuvieron en el rango de los 71 a los 75 años, tres de los 76 a los 80 años, dos de más de 80 años y uno de 61 a 65 años.

La prevención es mejor que curar, se deben utilizar métodos para reducir el riesgo de aflojamiento séptico de prótesis total primaria cementada de rodilla. El programa de evaluación preoperatoria debe identificar los factores de riesgo en la consulta externa. Las infecciones recurrentes del tracto urinario, las comorbilidades, deben ser identificadas, deben ser tratadas y/o controladas antes de artroplastia total de rodilla.

Para pacientes que cursan infección de las vías urinarias crónica incorregible, diabéticos, hipertensos, obesos, con riesgo quirúrgico alto y del sexo femenino deben conocer el riesgo alto de aflojamiento séptico al que se someten, deben saber de la posibilidad de la administración de los antibióticos para toda la vida para minimizar el riesgo de infecciones postoperatorias inmediatas, mediatas y siembra hematogena tardía. Y deben conocer ampliamente los cuidados posoperatorios que deberán tener por el resto de la vida, así como los datos de alarma para disminuir el riesgo, que de no llevar a cabo, podría terminar en hospitalizaciones e intervenciones quirúrgicas periódicos, que tarde o temprano terminarían en el mejor de los casos en una cirugía de revisión versus en el peor de los casos, la artrodesis.

## Capítulo 2

### Marco teórico

El aflojamiento séptico de prótesis total primaria de rodilla se presenta en el 0.4 al 2 % de las cirugías de prótesis primaria total de rodilla según la literatura universal; y hasta el 60% de la infección es por contaminación directa en el transoperatorio. Los cocos grampositivos, particularmente el estafilococo aureus y el estafilococo epidermidis, son los microorganismos más comunes (50% de todos los aislados). Ciertas condiciones sistémicas que alteran el sistema inmunológico en los pacientes, así como reacciones al material, se han identificado como factores de riesgo para la infección.

El aflojamiento séptico de la prótesis total primaria de rodilla es una complicación grave y de mal pronóstico para la calidad de vida del paciente, representando altos costos para las unidades hospitalarias. El diagnóstico se realiza mediante exploración clínica, cultivos del tipo artrocentesis y transquirúrgicos, así como histológicos. El 29% de las infecciones articulares periprotésicas son en los primeros 3 meses y el 71% en los dos años siguientes. La clasificación más utilizada es la de Coventry (Tabla 2).

El tratamiento de una prótesis infectada debe ser individualizado, pero implica la administración de antibióticos sistémicos y la intervención quirúrgica. La artroplastia de revisión en dos etapas continúa siendo el tratamiento estándar.

La retención de la prótesis, conjuntamente con el desbridamiento y terapia con antibiótico (por lo menos 3 meses), puede ser una alternativa para el posoperatorio temprano o en la infección hematógena aguda, cuando la duración de los síntomas es menor a un mes, los implantes son estables y el patógeno es relativamente virulento y sensible a los antibióticos administrados vía oral. Los buenos resultados se han logrado bajo estas condiciones en infecciones estafilocócicas con rifampicina asociada a quinolonas y a otros antibióticos, como clotrimoxazol, ácido fusídico y linezolid. El modo de evaluar la evolución del paciente se realiza con estudios de laboratorio VSG y PCR, radiografías, así como gammagrafía con leucocitos marcados con Tc 99.

#### Tabla 1.

Factores de riesgo para infección antes de la artroplastia total de rodilla:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. Factores del huésped         | 2. Factores transquirúrgicos            |
| a. Compromiso inmunológico      | a. Tiempo quirúrgico > 2.5 hrs          |
| b. Diabetes                     | b. Medio ambiente del quirófano         |
| c. Artritis Reumatoide          | c. Tránsito de personas en el quirófano |
| d. Infección de vías urinarias  | d. Esterilidad                          |
| e. Trasplante de Hígado o riñón |   |
| f. Ulceras en piel              |   |
| g. Uso de esteroides            |   |
| h. HIV                          |   |
| i. Cáncer                       |   |
| j. Obesidad                     |   |
| k. Cirugía de revisión          |   |

**Tabla 2.**

La clasificación de Coventry:

- I: Los casos que suceden antes de los primeros de seis meses.
- II: Los que suceden entre los seis meses y los 2 años.
- III: Si es por una nueva infección por vía hematológica o de 2 años o más.

**Tabla 3**

Clasificación de la infección de la herida quirúrgica, en función de su aparición después de la artroplastia total de rodilla:

- Infección profunda aguda: En las primeras 4 semanas, que marcó el periodo en el que el salvamento de la prótesis era factible, por un desbridamiento minucioso.
- Infección profunda tardía: La presentación después de 4 semanas dentro de 2 años de posterior a la artroplastia total de rodilla.
- Infección profunda crónica: Después de 2 años de la artroplastia total de rodilla, con cicatrización de la herida primaria sin síntomas y signos clínicos de la infección, se considera de origen hematológica.

El tratamiento estándar actual consiste en la cirugía de revisión en dos etapas, que tiene como meta limitar la infección y la reconstrucción funcional, estable y sin dolor de la rodilla, cuando esto no es posible se recurre a la artrodesis, considerada como un procedimiento de salvamento.

## Antecedentes

La finalidad de esta tesis es hacer referencia al trabajo realizado en el Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, ISSSTE en el servicio de ortopedia, durante 36 meses, con el seguimiento a pacientes sometidos a artroplastia total primaria de rodilla, y de los cuales cursaron con aflojamiento séptico de prótesis total primaria de rodilla. Se describe el número casos presentados de aflojamiento séptico de prótesis de rodilla, en este período de tiempo de observación en una muestra de 76 pacientes, en un total de 94 rodillas.

Se describe los factores de riesgo y las prácticas preventivas que deben tomarse de acuerdo a estas, ya que la población que necesita el tratamiento consistente en artroplastia total de rodilla, crece conforme aumenta la expectativa de vida, de esta manera el número de casos de complicaciones aumentará, por lo que debe tomarse todas las medidas preventivas para evitar esta complicación, que no solo es limitante e incapacitante para el paciente, disminuyendo considerablemente su calidad de vida, sino que es de alto costo para las instituciones de salud.

Se complementa lo antes dicho con una descripción de la metodología para llegar a la realización de el presente trabajo; donde se incluye los criterios para el diagnóstico de los pacientes, con un seguimiento en el manejo posterior al diagnóstico.

Se analizan los resultados obtenidos y en base a esto se hace hincapié en las medidas preventivas que deben realizarse de manera protocolaria, de acuerdo a la referencia internacional con la finalidad de disminuir el riesgo de que se presente el aflojamiento séptico de prótesis de rodilla en la creciente población de diabéticos, con artritis reumatoide y otras comorbilidades (DM, HAS).

También se plantea que en condiciones ideales, los factores de riesgo de aflojamiento séptico de prótesis primaria de rodilla, está determinada por factores relacionadas con el paciente. Considerando condiciones ideales cuando se toman las medidas en quirófano, como contar con un flujo laminar de 5,253 m<sup>3</sup> por hora, humedad al 60%, temperatura de 20°, cirugía realizada por un médico ortopedista y equipo quirúrgico adiestrado en el procedimiento, con todas las medidas de esterilidad del implante y el equipo, tiempo quirúrgico y de isquemia menor a 2.5 hrs, administración de antibiótico previo a la colocación de la isquemia (durante la anestesia), cambio de guantes al término de vestir.

Contando con estas condiciones, los factores de riesgo dependientes del paciente serían la existencia de comorbilidades (DM, HAS, AR), dolor y arcometría de la rodilla a tratar, índice de masa corporal, riesgo quirúrgico bajo, la existencia de focos infecciosos y condiciones circulatorias del paciente. Es por eso, que en unidades hospitalarias donde se cuentan con las condiciones comentadas, y la selección del paciente se realiza considerando los factores de riesgo, la incidencia es de 0.4 a 2 %.

## Definición del problema

### 1. *Planteamiento:*

Dentro de las complicaciones de la cirugía de artroplastia total primaria de rodilla, se encuentra la infección articular periprotésica de la rodilla es una complicación poco frecuente, está asociada a aflojamiento de la prótesis.

Sin embargo el incremento en la expectativa de vida ha incrementado la necesidad de tratar mediante artroplastia total de rodilla a cada vez mayor volumen de pacientes, incrementando, por ende, la aparición de dicha complicación, teniendo como consecuencia una morbilidad significativa, disminuyendo así, la calidad de vida del paciente y resultando en altos costos tanto para el paciente como para la unidad de atención.

Frecuentemente es a causa de la contaminación de la cavidad articular en el transquirúrgico, o posteriormente puede ser a causa de infecciones a distancia por vía hematológica o contigua.

En condiciones ideales en cuanto a instalaciones hospitalarias y del personal médico, el riesgo de dicha complicación está determinada por factores de riesgo relacionadas con el paciente.

Por lo que no detectar los factores de riesgo que comprometen el sistema inmunológico del paciente, tales como la diabetes, artritis reumatoide, obesidad o detección de foco de infección en vías urinarias, al momento de hacer la selección de pacientes candidatos a artroplastia total de rodilla, incrementa el riesgo de aflojamiento séptico de prótesis de rodilla primaria.

## Justificación

La presencia de comorbilidades como DM (1, 2), HAS, AR, Obesidad aumentan el riesgo de aflojamiento séptico de prótesis total primaria de rodilla, ya que comprometen el sistema inmunológico, la micro y macrocirculación y por lo tanto la capacidad de cicatrización, dando entrada a la infección superficial, que al no tener contención, dado el sistema inmunológico alterado, así como la capacidad disminuida de respuesta ante el trauma, no evita la propagación de la infección y por lo tanto del aflojamiento de la prótesis, permitiendo esta última el alojamiento de microorganismos, en ocasiones multiresistentes que no ceden ante tratamiento antibiótico sistémico, obligando al tratamiento radical consistente en retiro de la prótesis, lavado y desbridamiento, con colocación de un espaciador de cemento con antibiótico y una vez controlada la infección, 6 meses después, pensar en la cirugía de revisión versus la artrodesis, según ceda o no la infección.

De tal manera que el aflojamiento séptico se traduce en dolor y limitación funcional para el paciente, disminuyendo así calidad de vida, aumento en la necesidad de vigilancia clínica, de laboratorio y gabinete por parte de las instituciones como criterio para valorar la necesidad de subsecuentes procedimientos quirúrgicos, significando esto altos costos por paciente, por hospitalización, días de estancia y por procedimiento.

Estudios como gammagrafía con leucocitos marcados con HMPAO y Tc 99m dinámico, requieren apoyo por tercer nivel de atención y la prótesis de revisión al no estar lícitada en nuestra institución, requiere compra directa, teniendo un costo superior a la prótesis primaria. La artrodesis representa una cirugía de salvamento, que es la última opción en el tratamiento de esta complicación, dada la limitación funcional que representa y que además, al realizarse este procedimiento, el paciente necesitará el apoyo de terceros, así como de muletas o andadera para trasladarse. También se requerirá de administración de antibiótico de por vida y vigilancia estrecha y periódica del paciente, con sus respectivos controles de laboratorio, radiografías, gammagrafías.

El presente trabajo se desarrolla para identificar los factores de riesgo en pacientes candidatos para artroplastia total primaria cementada no posteroestabilizada, optimizando la selección, disminuyendo así el riesgo de aflojamiento séptico de prótesis y por ende, la limitación funcional, así como la codependencia del paciente y los altos costos que representa para la unidad hospitalaria, favoreciendo el pronóstico de el paciente y lo optimización de recursos.

## Capítulo 3

### Objetivos

#### 5. *Objetivo general*

Identificar los factores de riesgo asociados al aflojamiento séptico de prótesis total primaria de rodilla de los pacientes ingresados a un hospital de segundo nivel,

#### 6. *Objetivos específicos*

Describir el número de pacientes que fueron tratados con artroplastia total primaria cementada no posteroestabilizada de rodilla.

Detectar a los pacientes que cursaron con aflojamiento séptico de prótesis de rodilla.

Identificar factores de riesgo, como son, comorbilidades asociadas como DM2, HAS y AR, edad, sexo, índice de masa corporal, riesgo quirúrgico, determinación de focos infecciosos mediante exudado faríngeo y urocultivo, estado circulatorio y odontológico.

Observar y analizar la relación que existe entre los factores de riesgo y la presencia de aflojamiento séptico en nuestro medio, realizando un análisis estadístico para estimar la probabilidad de aparición de aflojamiento séptico por cada uno de los factores y con más de dos factores de riesgo en nuestro medio y comparar los resultados encontrados con los reportadas en literatura mundial



## Capítulo 4

### Metodología

#### 7. Material y métodos:

El grupo de estudio está constituido por pacientes tratados con artroplastia total primaria cementada de rodilla en el periodo comprendido del 1º de mayo del 2008 hasta el 1º de mayo del 2011; con abordaje anteromedial, por médicos adscritos al Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, así como médicos residentes de 2º, 3º y 4º años de la especialidades de ortopedia y enfermeras, tanto quirúrgica, como general como circulante, de la misma unidad. Con la marca y modelo de sistema para artroplastia total de rodilla: DePuy, P.F.C. Modular knee system, así como con el apoyo de un técnico para la colocación de dicho implante, por parte de empresa subrogada.

Se usaron batas quirúrgicas repelentes al agua y guantes dobles. Se preparo la extremidad inferior completa, lavando con isodine en 3 ocasiones.

De manera rutinaria se cambió el par exterior de los guantes después de vestir. De manera profiláctica se aplico antibiótico intravenoso (1 gr de ceftriaxona) antes de aplicar la isquemia. Se realizó hemostasia de forma meticulosa, así como el manejo cuidadoso de los tejidos blandos, se aplico antibiótico en tres dosis más en las siguientes 24 horas en el postquirúrgico inmediato.

Se revisa el expediente clínico detectando factores de riesgo en la selección del paciente; se determinan las siguientes variables: sexo, edad, peso e índice de masa corporal, comorbilidades, valoración odontológica, por el servicio de vascular periférico, así como por medicina interna, resultados de laboratorio urocultivo y exudado faríngeo.

Valoración por cirugía vascular y odontología. Radiografías de tórax y rodillas. La cirugía fue pospuesta o cancelada si se encontró cualquier foco séptico, y este no pudo ser controlado antes de su programación quirúrgica.

En sus consultas preoperatorias se explico a cada paciente la importancia de los cuidados para toda la vida, para que la prótesis alcanzara su máxima durabilidad. También se enfatizo sobre la necesidad de la identificación pronta y oportuno tratamiento de cualquier foco séptico, para prevenir la infección y por lo tanto el aflojamiento séptico de la prótesis. Un anestesiólogo, evaluó al paciente para determinar tipo de anestesia a aplicar y explico el modo de anestesia, riesgos y complicaciones.

Se realiza interrogatorio directo y se compara con factores de riesgo de pacientes seleccionados para artroplastia total primaria cementada, no posteroestabilizada de rodilla, en una población representativa. Se hace revisión del tratamiento y evolución de cada uno de los pacientes, detectando los que presentaron aflojamiento séptico de prótesis total de rodilla, diagnosticados mediante datos clínicos, resultados del cultivo de la artrocentesis y del gammagrama con leucocitos marcados con HMPAO y Tc 99m dinámico, su evolución y manejo.

La Infección fue definida por varios medios. El primero depende de los signos clínicos (fiebre, heridas, eritema y / o exudado). Entre los métodos de imagen, los rayos X mostraron evidencia de radiolucidez u osteólisis, gammagrafía ósea con leucocitos marcados con HMPAO y Tc 99m dinámico, 2, 4 y 24 hrs posteriores a la administración, muestran reacción inflamatoria alrededor de la prótesis que indican infección. Para el examen bacteriológico, se usó el cultivo positivo de la artrocentesis, al igual que los hallazgos transoperatorios de pus, líquido turbio, tejido de granulación patológico, sinovitis, destrucción ósea, y el aflojamiento de la prótesis.

Posteriormente se realiza análisis estadístico de las variables mediante el paquete estadístico STATA/SE 10.0 para Windows. Se realizó una regresión logística, tomando como variable dependiente el aflojamiento séptico, y como variables independientes sexo, edad, DM, artritis reumatoide, índice de masa corporal, tiempo quirúrgico, ASA. Definiendo como estadísticamente significativo  $P < 0.5$ .

Y finalmente se hace una revisión detallada de la literatura más actual para la realización de una guía en la selección de pacientes, identificando factores de riesgo.

#### *8. Población en estudio*

Pacientes tratados con artroplastia total primaria cementada no posteroestabilizada de rodilla en hospital de un segundo nivel.

#### *9. Diseño de estudio:*

Se trata de un estudio clínico analítico, retrospectivo y observacional.

## 10. Criterios de inclusión y exclusión

### Criterios de inclusión:

1. Pacientes que requieran tratamiento por gonartrosis o gonartritis.
2. Pacientes tratados con artroplastia total primaria cementada no posteroestabilizada de rodilla.
3. Pacientes tratados por médicos adscritos del servicio de ortopedia del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro, del 01 de mayo del 2008 al 01 de mayo del 2011.
4. Pacientes que se hayan tratado con abordaje anterior directo y con el mismo modelo y marca del sistema de prótesis total de rodilla.

### Criterios de exclusión

1. Accidentes que comprometan la articulación de la rodilla tratada.
2. Gonartrosis traumáticas o de origen infeccioso
3. Tratados en programas de rezago o contingencia.
4. Que hayan cursado con aflojamiento aséptico.
5. Información en el expediente incompleta.

## 11. Variables:

Se consideraron las siguientes variables para su descripción

1. Edad 50-55  
56-60  
61-65  
66-70  
71-75  
76-80  
81y más
2. Sexo Femenino  
Masculino
3. Diabetes Mellitus Presente  
Ausente
4. HAS Presente  
Ausente
5. AR Presente  
Ausente
6. Tabaquismo Presente  
Ausente
7. Comorbilidades Presente  
Ausente
8. Índice de masa corporal Normopeso (18.5 a 24.99)  
Sobrepeso (25 a 29.99)  
Obesidad (30 o más)

12. *Análisis: Bivariado* de los factores de riesgo con la presencia de aflojamiento séptico y regresión logística.

13. *Recolección de datos:* Pacientes tratados con artroplastia total primaria cementada de rodilla en el periodo comprendido del 1º de mayo del 2008 hasta el 1º de mayo del 2011; Se revisa el expediente clínico detectando factores de riesgo en la selección del paciente; se realiza interrogatorio directo, y se compara con factores de riesgo de pacientes seleccionados para artroplastia total primaria cementada, no posteroestabilizada de rodilla, en una población representativa. Se hace revisión del tratamiento y evolución de cada uno de los pacientes. Y finalmente se hace una revisión detallada de la literatura más actual para la realización de una guía en la selección de pacientes, identificando factores de riesgo.

14. *Aspectos éticos:* No se atenta contra la salud ni integridad del paciente ya que todos los procedimientos se encuentran sustentados mediante un amplio respaldo de investigación, contando con aceptación internacional para el diagnóstico y tratamiento siguiendo los lineamientos de la norma oficial mexicana y el protocolo según la literatura universal actualizada. No se recibe ningún tipo de apoyo económico por parte de alguna empresa proveedora de implantes para prótesis de rodilla.

Este es un estudio retrospectivo, analítico, observacional, en el que no se llevan a cabo innovaciones a los protocolos previamente establecidos, solo vigila la aplicación del protocolo en nuestro medio y lo compara con la literatura universal.

#### 15. *Recursos*

-Humanos: pacientes ingresados y tratados con artroplastia total de rodilla, primaria, cementada y no posteroestabilizada en un hospital de Segundo nivel, residentes de 2º, 3º y 4º años de la especialidad de ortopedia.

-Materiales: infraestructura de un hospital de Segundo nivel, imágenes radiológicas postquirúrgicas, cultivos de la articulación de la rodilla infectada, estudio de gammagrafía con leucocitos marcados con HMPAO y Tc 99m dinámico, expedientes de los pacientes incluidos en el estudio, computadora personal, programas STATA/SE 10.0 para Windows Y EXCELL.

-Financieros: Propios del investigador

## Capítulo 5

### 16. Resultados

De un total de 94 procedimientos en 76 pacientes, la edad media fue de 71.22 años (rango 50 a 86 años), 75 procedimientos se realizó en paciente femenino y 19 en masculino, de los cuales 21.28% eran diabéticos y 64.89% eran hipertensos. 11.7% cursaban con AR.

De tal manera que el 76.6 % de las rodillas cursaban con alguna comorbilidad, 10 (10,64%) casos tenían infección periprotésica, las cuales se trataron con retiro de la prótesis y colocación de espaciador con cemento con antibiótico. 38 prótesis (40.43%) fueron izquierdas y 56 derechas (59.57%). A los 94 (100%) se les administró antibiótico profiláctico. Con una media de hemoglobina prequirúrgica de 14.41 (desv. Estándar 1.47) (rango de 10.5 a 18). 39.38 % tuvieron tabaquismo positivo.

Uno (1,32%) de los casos presentaron infección profunda aguda dentro de 2 meses posteriores de la cirugía, 8 entre dos meses y antes de dos años posteriores a la cirugía (8,5%) y uno después de un año de la cirugía (1,32%) y se sometieron a desbridamiento y tratamiento con antibióticos por vía intravenosa.

De las 94 rodillas que había se dio 3 años de seguimiento. El cultivo de la artrocentesis resulto con 3 pacientes con *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (MSA), 2 con *E. Coli*, 4 con *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) y 1 a *Aerococco viridans*.

Un paciente fue tratado con éxito con una revisión de 2 etapas de artroplastía total de rodilla. Podía caminar sin ayuda durante más de una hora. En los 10 casos (10.64%) la gammagrafía ósea con leucocitos marcados con HMPAO y Tc 99m dinámico, 2, 4 y 24 hrs, sugiere una infección. Por lo que en todos los casos se realizó el retiro de la prótesis y la inserción del espaciador de cemento con antibióticos se llevó a cabo, y en 6 casos (6.38%) se realizó la artrodesis.

De los pacientes infectados, cinco (5.3%) eran pacientes diabéticos y 5 (5.3%) en pacientes no diabéticos. La media del tiempo quirúrgico fue 122minutos (desviación estándar 17.05) (rango 80 a 160minutos), de los cuales 5 de los pacientes infectados tuvieron un tiempo quirúrgico de 120minutos (5.3%), uno de 130 minutos (1.32%), uno de 140 minutos (1.32%), uno de 150 minutos (1.32%) y dos de 160 minutos (2.12%). Tabla 16.3

## Análisis bivariado

Se busco la correlación existente entre la presencia de infección, que fue considerada como variable dependiente en un análisis bivariado. Tabla 16.1

Encontrándose que es mayor riesgo para el hombre sufrir aflojamiento séptico ( $P=0.02$ ), así como para un diabético ( $OR=4.6$ ) no es estadísticamente significativo.

En caso de tabaquismo aumenta el riesgo ( $OR=2.56$ ), pero no es estadísticamente significativo. Dado que existían celdas sin llenar en la hoja de datos con respecto a la artritis reumatoide y por el tamaño de la muestra, el modelo estadístico no permitió realizar el análisis.

La hipertensión arterial incrementa el riesgo ( $OR=2.33$ ) pero no es estadísticamente significativo. El sobrepeso y la obesidad aumentan el riesgo de aflojamiento séptico ( $OR=1.79$  y  $OR=4.12$  respectivamente), pero no es estadísticamente significativo.

En cuanto a la edad, 4 de los pacientes infectados estuvieron en el rango de los 71 a los 75 años, tres de los 76 a los 80 años, dos de más de 80 años y uno de 61 a 65 años.

Tabla 16.1

Variable	Infectado	No infectado	OR	IC <sub>95%</sub>	$p$
Sexo					
Mujeres	5	70			
Varones	5	14	0.2	0.02	0.021-0.05
DM 2					
Presente	5	15			
Ausente	5	69	4.6	0.02	1.81-17.91
HTA					
Presente	8	53			
Ausente	2	31	2.33	0.30	0.46-11.72

Tabaquismo						
Presente	6	31				
Ausente	4	53	2.56	0.16	0.67-9.79	
Artritis reumatoide						
Presente	0	11				
Ausente	10	73	-	-	-	
Hipotoroidismo						
Presente	0	4				
Ausente	10	80	-	-	-	
Comorbilidades						
Presente	8	64				
Ausente	2	20	1.25	0.78	0.24-6.37	
Lado						
Izquierdo	6	32				
Derecho	4	54	2.43	0.19	0.63-9.30	
IMC						
Normopeso	2	8				
Sobrepeso	6	43	1.79	0.51	0.30-10.51	
Obesidad	2	33	4.12	0.18	0.50-33.91	



Edad					
1. 50-55	0	4	-	-	-
2. 56-60	0	8	-	-	-
3. 61-65	1	8	1.14	-	-
4. 66-70	0	14	-	-	-
5. 71-75	4	29	1.04	0.00	1.01-1.006
6. 76-80	3	16	7.62	0.00	6.79-8.54
80 y más	2	5	3.57	0.00	2.53-5.04

Regresión logística considerando a la presencia de infección como variable dependiente. (Tabla 16.2)

Se encontró que ser mujer es de mayor riesgo, si además es diabética y tiene un riesgo quirúrgico elevado (ASA III), sin embargo no es estadísticamente significativo.

Tabla 16.2

Variable	OR	<i>p</i>	IC <sub>95%</sub>
Femenino	0.10	0.08	0.008-1.34
DM2	46.64	0.01	2.25
HTA	1.16	0.000	69
AR	9.09	-	-
Izquierdo	2.76	0.319	.37
ASA III	16.43	0.178	.27
ASA II	1.70	0.772	.045
Tabaquismo	0.69	0.831	.023

Tabla 16.3

Tiempo quirúrgico Minutos	Infectado	No infectado	Total
80	0	2	2
90	0	2	2
95	0	2	2
100	0	7	7
110	0	8	8
120	5	40	45
125	0	1	1
130	1	6	7
135	0	3	3
140	1	2	3
150	1	9	10
160	2	2	4
Total	10	84	94

### 17. Conclusión

La prevención es mejor que curar, se deben utilizar métodos para reducir el riesgo de aflojamiento séptico de prótesis total primaria cementada de rodilla. El programa de evaluación preoperatoria debe identificar los factores de riesgo en la consulta externa. Las infecciones recurrentes del tracto urinario, las comorbilidades, deben ser identificadas, deben ser tratadas y/o controladas antes de artroplastia total de rodilla.

Para pacientes que cursan infección de las vías urinarias crónica incorregible, diabéticos, hipertensos, obesos, con riesgo quirúrgico alto y del sexo femenino deben conocer el riesgo alto de aflojamiento séptico al que se someten, deben saber de la posibilidad de la administración de los antibióticos para toda la vida para minimizar el riesgo de infecciones postoperatorias inmediatas, mediatas y siembra hematogena tardía. Y deben conocer ampliamente los cuidados posoperatorios que deberán tener por el resto de la vida, así como los datos de alarma para disminuir el riesgo, que de no llevar a cabo, podría terminar en hospitalizaciones e intervenciones quirúrgicas periódicos, que tarde o temprano terminarían en el mejor de los casos en una cirugía de revisión versus en el peor de los casos, la artrodesis.

## 18. Discusión:

La prevención es mejor que curar, el protocolo prequirúrgico en nuestra unidad se cumplió, identificando los factores de riesgo. Se recomienda que las lesiones de la piel deben ser tratadas inmediatamente, y posterior a 3 meses de contar con adecuadas condiciones de la piel pensar en programar la cirugía, la infección de vías urinarias debe ser diagnosticada y tratada antes del procedimiento. En caso de infecciones crónicas que no remiten, debe comentarse al paciente que esta condición incrementa el riesgo de aflojamiento séptico, requiriendo de administración de antibióticos para el resto de la vida, para disminuir el riesgo postquirúrgico de infección y de la infección por vía hematogena a la cual está expuesta.

La administración de antibiótico inmediatamente previo al evento quirúrgico cumple con este propósito, consiguiendo adecuados niveles bactericidas en cualquier hematoma postquirúrgico que se acumule. Los organismos más comunes son *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidemidis*. Las cefalosporinas de primera generación proveen una excelente cobertura para estas cepas, en nuestro estudio utilizamos Ceftriaxona de manera rutinaria para la profilaxis.

El flujo laminar y la vestimenta quirúrgica exhaustiva son muy importantes, en estudios multicéntricos describen el efecto "ULTRALIMPIO" del aire y de la vestimenta exhaustiva, que reduce las partículas con baterías de 164 UFC/M3 a 2 UFC/m3.

La diabetes mellitus es un factor de riesgo significativo en la artroplastia total de rodilla, se han reportado infecciones profundas con rangos de hasta 5.5 a 7 % por esta comorbilidad. El uso de cemento con antibiótico se encontró efectivo, en la disminución del riesgo de aflojamiento séptico, llegando a recomendarse el uso de este cemento en las artroplastias primarias de la rodilla, en pacientes de alto riesgo, sin embargo, otros los consideran un factor para la aparición de organismos multiresistentes, o que se reporten falsos negativos en los cultivos de artrocentesis, en el presente estudio los pacientes diabéticos cursaron con 4 veces más riesgo de aflojamiento séptico de la prótesis de rodilla, sin embargo por el tamaño y modelo, no fue estadísticamente significativo, en la literatura mundial, si lo es. Se ha reportado que el 0.39% de las infecciones ocurre 3 meses posteriores al procedimiento quirúrgico y del 1.06% después de este tiempo en un período de seguimiento de hasta 107 meses, sin embargo nuestros resultados de pacientes infectados puede ser considerado como alto, sin embargo la muestra es pequeña y

se excluyeron muchos pacientes no infectados, por no contar con la información completa en el expediente, y dado que los pacientes infectados si contaban con estudios y expediente completos, a todos se incluyo, de tal manera que se espera que se de seguimiento en nuestro medio, pues la literatura nacional es limitada en cuanto a esta complicación se refiere.

## 19. Bibliografía

1. Jason CH. Fan, HH. Hung, KY. Fung. Infection in primary total knee replacement: Retrospective study: 479 total knee replacements. Hong Kong Med J 2008; 14:40-5.
2. Esa Jamsen. Epidemiology of Infected Knee Replacement. Academic Dissertation, Faculty of Medicine of the University Tampere. 2009.
3. Markku Varonen, Heini Huhtala. Incidence of Prosthetic Joint Infections After Primary Knee Arthroplasty. The Journal of Arthroplasty Vol. 25 No. 1 January 2010.
4. Joseph Kotelnicki, PA-C; Kevin Mitts. Surgical treatments for Patients with an infected total knee arthroplasty. JAAPA Vol. 22 No. 11 November 2009.
5. Vineet Sharma, Amar S. Ranawat, CS Ranawat. Management of infected total knee replacement. Pb Journal of Orthopaedics Vol-XI, No.1, 200.9
6. Matthew Hellmann, Supriya Mehta, Jonathan Zenilman. The Estimated Magnitude and Direct Hospital Costs of Prosthetic Joint Infections in the United States, 1997 to 2004. The Journal of Arthroplasty Vol. 25 No. 1 August 2010.
7. Geoffrey H. Wstrich, Sarah Walcott-Sapp, Barry Brause. Modern Treatment of Infected Total Knee Athroplsty With a 2-Stage Reimplantation Protocol. The Journal of Arthroplasty Vol. 25 No. 7 October 2010. Pag: 1015-1021.
8. John W. Barrington, Thomas Barrington. What is the True Incidence of Dental Pathology in the total Joint Arthroplasty Population. The Journal of Arthroplasty Vol. 26 No. 6 Septmeber 2011.
9. Yong In, Chaepa-Gwan kong, Yoo-Soon Sur. Effect to total knee Artrhoplasty on metabolic syndrome. The Journal of Arthroplasty Vol. 25 No. 7 October 2010. Pag:1110-1114.

10. Khalid Azzam, Mark Seeley, Javad Parvizi. Irrigation and debridement in the Management of Prosthetic Joint Infection: Traditional Indication Revisited. *The Journal of Arthroplasty* Vol. 25 No. 7 October 2010. Pag:1022-1027.
11. Ormonde Mahoney, Henry Clarke, Joshua. Primary Total Knee Arthroplasty: The Impact of Technique. *J Bone Surg Am.* 2009;91 Suppl 5:59-61.
12. Quanjun Cui, William M. Mihalko, John S. Shields. Antibiotic-Impregnated Cement Spacers for the Treatment of Infection Associated with Total Hip or Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:871-882. doi:10.2106/JBJS.E.01070
13. Hans-Michael Klinger, Gunter Spahn, Wolfgang Schultz, Mike Herbert Baums. Arthrodesis of the knee after failed infected total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2006) 14: 447–453.
14. YURI BABKIN, DAVID RAVEH, AMOS M. YINNON. Incidence and risk factors for surgical infection after total knee replacement. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 2007; 39: 890-895.
15. Mark G. Freeman, Thomas K. Fehring, Bohannon Mason. Functional Advantage of Articulating Versus Static Spacers in 2-Stage Revision for Total Knee Arthroplasty Infection. *The Journal of Arthroplasty* Vol. 22 No. 8 2007.
16. Douglas A. Dennis. Evaluation of Painful Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty* Vol. 19 No. 4 Suppl. 1 2004.
17. Zywiell MG. Gram stains have limited application in the diagnosis of infected total knee arthroplasty. *Int J Infect Dis* (2011), doi:10.1016/j.ijid.2011.05.015.
18. Maria Adriana Cataldo, Nicola Petrosillo, Michela Cipriani. Prosthetic joint infection: Recent developments in diagnosis and management. *Journal of Infection* (2010) 61, 443-448.
19. Elie Berbari, Tad Mabry, Geoffrey Tsaras, Pat J. Erwin. Inflammatory Blood Laboratory Levels as Markers of Prosthetic Joint Infection. *THE JOURNAL OF BONE & JOINT SURGERY VOLUME 92-A D NUMBER 11 d SEPTEMBER 1, 2010.*
20. Aditya V. Maheshwari, Terence J. Gioe and Edward Y. Cheng, Reinfection After Prior Staged Reimplantation for Septic Total Knee Arthroplasty: Is Salvage Still Possible? *The Journal of Arthroplasty* Vol. 25 No. 6 Suppl. 1 2010,

21. Ryan Garcia, Brian T. Hardy, Goldberg. Revision Total Knee Arthroplasty for Aseptic and Septic Causes in Patients with Rheumatoid Arthritis. *Clin Orthop Relat Res* (2010) 468:82–89
22. Laure Sarda-Mantel, Azzam Saleh-Mghir, Mick Welling Alain. Evaluation of 99mTc-UBI 29-41 scintigraphy for specific detection of experimental *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infections. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* (2007) 34:1302–1309
23. Stephen J. Burnett, Ajay Aggarwal, Stephanie A. Givens. Prophylactic Antibiotics Do Not Affect Cultures in the Treatment of an Infected TKA *Clin Orthop Relat Res* (2010) 468:127–134
24. ROBERT L. KANE, KHALED J. SALEH, TIMOTHY J. WILT. The Functional Outcomes of Total Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1719-1724. doi:10.2106/JBJS.D.02714