



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE MEDICINA**

---

---

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS**

**DELEGACIÓN DF SUR**

**HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 VILLA COAPA**

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
2013-2017**

**“DETERMINAR ASOCIACIÓN ENTRE LA DIFERENCIA DE HEMOGLOBINA PRE  
QUIRÚRGICA CON LA HEMOGLOBINA POS QUIRÚRGICA CON LA PRESENCIA  
DE INFECCIÓN EN EL PERIODO PRECOZ EN PACIENTES OPERADOS DE  
PRÓTESIS DE CADERA ELECTIVA”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**DR. ADÁN GERMAN VEGA ROJAS**

**ASESORES:**

**DR. GUILLERMO ALEJANDRO SALAS MORALES  
DR. JAVIER ENRIQUE GALVEZ REYERO**



**CIUDAD DE MEXICO.**

**AGOSTO 2016**



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.

DETERMINAR ASOCIACIÓN ENTRE LA DIFERENCIA DE HEMOGLOBINA PRE QUIRÚRGICA CON LA HEMOGLOBINA POS QUIRÚRGICA CON LA PRESENCIA DE INFECCIÓN EN EL PERIODO PRECOZ EN PACIENTES OPERADOS DE PRÓTESIS DE CADERA ELECTIVA

Alumno: ADÁN GERMAN VEGA ROJAS

## AUTORIZACIÓN DE ASESORES IMSS

---

**Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales**  
Jefe de la División de Educación en Salud  
Hospital General Regional N 2 IMSS

---

**Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales**  
Profesor Titular del curso de Ortopedia  
Hospital General Regional N 2 IMSS

---

**Dr. Javier Enrique Gálvez Reyero**  
Asesor de Tesis, medico especialista en traumatología y  
ortopedia  
Jefe del servicio de Cadera y pelvis del H. G. R. N. 2  
I M S S  
Delegación Sur D.F

## **AGRADECIMIENTOS:**

### **A Dios**

*Por ponerme en Este camino y guiarme en el*

### **A mis Padres**

*Por todas sus enseñanzas, por el esfuerzo de entregarme todo para mi educacion pero sobre todo por el amor que me han brindado, gracias por lo que hemos logrado*

### **A mis Hermanos**

*Por apoyarme, y por ser parte de mi formacion.*

### **A mis profesores de la especialidad**

*Por transmitirme sus conocimientos.*

### **A mis amigos y compañeros**

*Por su companerismo, sus experiencias, su apoyo, su competencia pero sobre todo por su Amistad.*

## CONTENIDO

1.-RESUMEN .....	6
2.- INTRODUCCION.....	8
3.- ANTECEDENTES .....	9
<i>MARCO TEORICO</i> .....	9
4.- JUSTIFICACION .....	18
5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	19
6.- PROPOSITO .....	20
<i>Pregunta de investigación</i> .....	20
7.- OBJETIVO .....	21
<i>Objetivo general</i> .....	21
<i>Objetivos específicos</i> .....	21
7.- HIPOTESIS .....	22
8.- VARIABLES.....	23
<i>Variables demograficas</i> .....	23
<i>Variables dependientes</i> .....	23
9.- CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	27
<i>Criterios de inclusión</i> .....	27
<i>Criterios de Exclusión</i> .....	27
10.-TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO.....	28
11.- ASPECTOS ESTADISTICOS .....	29
<i>Tamaño de la muestra</i> .....	29
<i>Análisis estadístico</i> .....	29
12.- ASPECTOS ETICOS.....	30
13.- MATERIAL Y METODOS .....	31
<i>Ámbito geográfico</i> .....	31
<i>Tempo</i> .....	31
<i>Universo de trabajo</i> .....	31
<i>Población accesible</i> .....	31
14.-DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO .....	32
15.-PROCEDIMIENTOS .....	33
16.- LOGISTICA .....	34
<i>Recursos humanos</i> .....	34
<i>Recursos materiales</i> .....	34
<i>Recursos financieras</i> .....	34
17.- FACTIBILIDAD .....	35
18.- DIFUSION .....	36
19.- RESULTADOS .....	37
20.- DISCUSION.....	41
21.- CONCLUSIONES .....	42
22.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	43
23.- ANEXOS .....	44
24.- REFERENCIAS .....	54

# DETERMINAR ASOCIACIÓN ENTRE LA DIFERENCIA DE HEMOGLOBINA PRE QUIRÚRGICO CON LA HEMOGLOBINA POS QUIRÚRGICA CON LA PRESENCIA DE INFECCIÓN EN EL PERIODO PRECOZ EN PACIENTE OPERADOS DE PRÓTESIS DE CADERA ELECTIVA

*Vega-Rojas Adán German <sup>1</sup>, Salas-Morales Guillermo Alejandro <sup>2</sup>, Gálvez-Reyero Javier Enrique <sup>3</sup>.*

*Médico residente de cuarto año de la especialidad de Ortopedia <sup>1</sup>, Jefe de Enseñanza Del Hospital General Regional N. 2 <sup>2</sup>, Medico Jefe Del Servicio de Cadera y Pelvis Del Hospital General Regional N. 2<sup>3</sup>.*

### **Introducción.**

La artroplastia total de articulaciones es uno de los procedimientos quirúrgicos más comunes en adultos mayores. Una complicación muy temida es la infección del sitio quirúrgico ya que aumentan los días de estancia intrahospitalaria, la tasa de admisión hospitalaria, los costos sanitarios y la mortalidad. Además en los pacientes afectados disminuye su calidad de vida y limita sus actividades.

### **Pregunta de Investigación**

¿Existe asociación entre la diferencia de hemoglobina pre quirúrgica y la hemoglobina post quirúrgica con la existencia de infecciones en el periodo precoz, en los pacientes operados de prótesis de cadera de manera electiva en el Hospital General Regional N. 2?

### **Hipótesis**

Existe una relación, entre las infecciones peri protésicas que se presentan en el periodo precoz, con la disminución la diferencia entre la hemoglobina pre quirúrgico con la hemoglobina postquirúrgica

### **Objetivo**

Determinar si existe asociación de las infecciones peri-protésicas en el periodo precoz con las diferencia de hemoglobina pre-quirúrgica versus la hemoglobina post-quirúrgica,

en los paciente operados de recambio protésico de manera electiva.

### **Material y métodos.**

Transversal, descriptivo, retrospectivo, analítico. Se buscaran expedientes clínicos en los cuales se reporte haber realizado una artroplastia total de cadera de manera electiva en el HGR2 de enero 2015 a junio 2016, El periodo de seguimiento para cada expediente clínico de estudio será de 3 meses a partir del momento de la cirugia, en búsqueda de las cifra de hemoglobina pre quirúrgica, hemoglobina pos quirúrgica y presentación de infección de sitio quirúrgico en los primeros 3 meses.

### **Análisis Estadístico**

Razón de momios, Chi Cuadrada, el coeficiente de correlación Phi

### **Palabras clave.**

Infección peri protésica, profilaxis antibiótica, infección de sitio quirúrgico en el periodo precoz.

## INTRODUCCION

---

---

La aparición de la infección en ortopedia y traumatología es una de las complicaciones más graves que se puede presentar tras la realización de un acto quirúrgico que conlleve la colocación de un implante, bien sea este una prótesis de cadera, una prótesis de rodilla o material de osteosíntesis que es usado en el tratamiento de las fracturas. Dichos procedimientos, pueden ocasionar pérdida importante de sangre y esto suele generar una anemia postoperatoria aguda, que en muchos casos requiere transfusión de sangre alogénica, Sin embargo, existen una serie de motivos que indican la conveniencia de transfundir menos, entre los que se encuentran: la condición de recurso limitado de la sangre humana; los elevados costos de la preparación, distribución y administración de los componentes sanguíneos; los efectos adversos de la transfusión, como las reacciones hemolíticas agudas por errores de identificación, la transmisión de enfermedades infecciosas, el daño pulmonar agudo, la sobrecarga circulatoria, la inmunomodulación, entre otros<sup>1</sup>.

Si bien la transmisión directa de agentes infecciosos a través de transfusión de GR alogénicos es bastante bajo en los países desarrollados, la transfusión se asocia con la inmunomodulación, lo que puede afectar el riesgo de infección.

La elevada tasa de transfusión que justifica la corrección de la anemia posoperatoria, se ha relacionado con un aumento de la morbimortalidad<sup>2</sup>. La transfusión sanguínea alogénica (TSA) tampoco está exenta de riesgos o efectos secundarios.

Entre ellos, cada vez adquiere más importancia la inmunomodulación secundaria a la TSA, demostrando un aumento de la incidencia de las infecciones postoperatorias en los pacientes con fractura de cadera que han sido transfundidos, la cual está invitando a la revisión de la práctica transfusional y en la búsqueda de alternativas eficaces y efectivas<sup>3</sup>.

También se ha demostrado que el sangrado durante el evento quirúrgico y el periodo posoperatorio, tiene relación directa con la mortalidad en pacientes operados de fracturas de cadera<sup>4</sup>.

# ANTECEDENTES

---

---

## MARCO TEORICO

Cada año cientos de miles de pacientes se someten a sustitución protésica de las rodillas, caderas, hombros, codos, incluso tobillos, por lo que las artroplastias totales son uno de los procedimientos quirúrgicos más comunes en todo el mundo<sup>7</sup>. La artroplastia total de cadera (ATC) es un procedimiento común que se realiza para mejorar la calidad de vida de las personas cuando ya existe degeneración terminal de la articulación. A pesar de que la cirugía de reemplazo de cadera es bien aceptada como una intervención de éxito en cuanto al costo y el beneficio<sup>1</sup>, también se asocia a graves complicaciones.

Solo en Estados Unidos, había 332 000 artroplastia totales de cadera realizadas en 2010, y a medida que la esperanza de vida se incrementa, también lo harán las artroplastia de cadera, por lo que se proyecta en Estados Unidos que habrá 572 000 artroplastias totales de cadera para el año 2030<sup>27</sup>.

Incluso pacientes más jóvenes, harán que aumente el número de procedimientos, ya que se espera que busquen tratamiento quirúrgico, aquellos pacientes con artrosis de cadera por problemas del desarrollo o asociados a enfermedades degenerativas tempranas como por ejemplo artritis reumatoide. Kurtz et al<sup>9</sup> informo recientemente que para el año 2020, el número proyectado de ATC por año superara los 500 000 procedimiento.

Mientras que la mayoría de las artroplastias articulares proporcionan una notable mejoría de la función sin dolor, una minoría de los pacientes, experimenta fallo del dispositivo y habrá de requerir una cirugía adicional en algún momento durante la vida útil del dispositivo. En la ATC, pueden presentarse dos tipos de fallos, el aflojamiento aséptico, y el séptico. Dentro del aséptico, se pueden considerar 4 causas generales: a) una mala técnica de colocación, b) error en la selección del tipo de fijación, c) falla propiamente dicha del implante y d) condiciones del paciente en cuanto a la calidad ósea y cuidados de la misma prótesis<sup>34</sup>.

El fallo séptico, también se puede denominar como infección de la articulación protésica (PJI) o infección peri protésica, y se define como infección que implica la articulación protésica o el tejido adyacente, y se ha convertido en una entidad muy desafiante para la comprensión de la epidemiología, el diagnóstico, el tratamiento y la prevención<sup>27</sup>.

La historia de la IPP es paralela a la historia de la artroplastia total de rodilla y cadera. Se considera que la era “moderna” de las artroplastias totales comenzó en la década de 1960 con el desarrollo, de forma simultánea e independiente, de la prótesis total de cadera por parte de *Sir John Charnley* en Wrightington<sup>36</sup> y por *George Kenneth “Ken” McKee* en Norwich.

Utilizando la muestra nacional de pacientes internados, la tasa de incidencia anual de infección de la articulación protésica (PJI), en los Estados Unidos expresado en porcentaje del número total de artroplastias realizadas, aumento de 1.9 a 2.18% de las artroplastias de cadera, en el periodo del 2001 a 2009<sup>28</sup>.

Del mismo modo, el registro de la Asociación Nórdica de artroplastias, encontró un aumento de la tasa de revisión a los 5 años, para la infección de las artroplastias de cadera, pasando del 0.46% en el periodo de 1995-1999 al 0.71 % durante 2005-2009<sup>29</sup>.

Aunque no está claro si la incidencia por año-persona está aumentando o no, el absoluto número de casos de PJI seguramente se incrementara debido a la cada vez más implantaciones de artroplastias primarias<sup>27</sup>.

Al momento las infecciones peri protésicas tienen una incidencia de 17 000 infecciones por año, y se augura que lleguen a más de 266 000 para 2030 (31)

A pesar de que la cirugía de reemplazo se considera una intervención exitosa y rentable, se asocia a graves complicaciones, como la infección de articulación protésica, y dado que la prevalencia de artrosis en la población está en aumento debido al envejecimiento de la población, también lo harán el número de cirugías y con la morbilidad debido a infecciones<sup>35</sup>. La infección articular peri protésica (PJI), sigue siendo una complicación devastadora después de una Prótesis Total de cadera, ya que su tratamiento puede implicar múltiples intervenciones quirúrgicas, y administración de antibióticos a largo

plazo, y se asocia a mala satisfacción de los pacientes con el consiguiente aumento de los costos socio-económicos en los sistemas de salud<sup>8</sup>.

Los pacientes con infecciones del sitio quirúrgico (ISQ), son 60% más propensos a pasar tiempo en la unidad de cuidados intensivos, dos veces más propensos a morir y 5 veces con más probabilidades de ser readmitidos a un hospital en comparación con los pacientes sin una infección de sitio quirúrgico<sup>31</sup>. En los pacientes quirúrgicos con una ISQ que murieron, el 89% de las muertes fueron atribuidas a la infección: estas estadísticas se traducen no solo en pérdidas significativas para el paciente, sino también una carga dramática en los costos sanitarios de la sociedad en conjunto.

La infección de sitio quirúrgico (ISQ), después de una artroplastia total de cadera, puede conducir a hospitalización prolongada, aumento de la morbilidad y la mortalidad y a altos costos<sup>15</sup>. La infección de la artroplastia total de cadera, es una complicación devastadora y potencialmente mortal para el paciente. También puede ser un desastre económico para los pacientes, por el gran número de pacientes que tratan por esta causa<sup>20</sup>.

La infección de la articulación protésica, también se correlaciona con una mayor mortalidad, en particular en el grupo de pacientes de edad avanzada<sup>4</sup>. Las tasas de infección varían desde alrededor de 0,2% a 2,5% después de una cirugía electiva de recambio articular<sup>26</sup>. Otro estudio informa, que la tasa de infección de sitio quirúrgico ha informado en un rango de 0.2% durante la hospitalización hasta 1.1% hasta los 5 años después de la cirugía<sup>10</sup>. La mortalidad reportada desde 1989 ha oscilado entre 1% y el 2.7 % (19). Sin embargo Fisman et al. Han estimado que la mortalidad quirúrgica de las infecciones protésicas sean de 0,4-1.2% para los pacientes de 65 años de edad y del 2-7% para los pacientes mayores de 80 años<sup>20</sup>.

El impacto económico de la PJI es significativo. El costo global para el sistema de salud estadounidense para tratar las infecciones de articulaciones protésicas fue de \$ 566 millones en 2009, un número que se espera que alcance \$ 1.62 mil millones en 2020<sup>20</sup>. Sin embargo, esta cifra es probablemente una subestimación, ya que esto solo incluye el costo estimado del hospital, dejando de lado muchos otros costos directos e indirectos.

Otro estudio informa que el costo estimado de tratar de una artroplastia infectada, se ha estimado en un mínimo de \$ 50 000 por paciente y \$ 250 millones por año en los Estados Unidos<sup>19, 20</sup>.

El costo de trata las infecciones de articulación protésica, depende en parte de la estrategia de tratamiento utilizado. El costo de una sola cirugía de revisión es más alto para los procesos infecciosos, que el costo de la revisión por razones no infecciosas, con razones postuladas incluyendo la duración del procedimiento prolongado, la mayor pérdida de sangre, el aumento del uso de aloinjerto óseo y el aumento de las complicaciones<sup>32</sup>. Otro ejemplo, usando un protocolo de desbridamiento y retención de una prótesis infectada, el costo es aproximadamente 3 veces el costo de la implantación primaria<sup>33</sup>.

Las infecciones del sitio quirúrgico después de una artroplastia total de cadera, tiene un impacto significativamente negativo en el resultado de los pacientes y plantean un gran desafío para el cirujano tratante. Por lo tanto el reconocimiento oportuno de los pacientes en riesgo de esta complicación es muy importante, ya que permite la adopción de medidas para reducir el riesgo. Se describe en la literatura factores de riesgo para la infección de sitio quirúrgico después de una artroplastia total de cadera. Estos se pueden clasificar en factores relacionados con el paciente (mayor edad, sexo, obesidad, enfermedades concomitantes, historia previa de infección, diagnóstico primario y perfil socioeconómico bajo); factores asociados al procedimiento quirúrgico (transfusiones, profilaxis de trombosis venosa profunda y cuagulopatía, duración de la cirugía, profilaxis antibiótica, tipo de fijación y superficie de apoyo del componente, tipo de anestesia), y factores relacionados con la hospitalización (duración de la estancia hospitalaria, volumen de pacientes, y volumen de procedimientos, volumen de admisiones). Todos estos factores se discuten con respecto a las posibles medidas que se pueden tomar para reducir su efecto y en consecuencia el riesgo de infección<sup>8</sup>.

El periodo de mayor riesgo para infección peri-protésica, fueron los primeros 2 años, durante el cual se produjeron de 60 a 70% de las infecciones, hallazgos que han sido observados en diferentes estudios<sup>30</sup>.

Aún no ha sido establecida una clasificación común para las infecciones de articulaciones protésicas; las infecciones pueden ser clasificadas en relación con el tiempo de aparición después de la cirugía; es así como se clasifican en tempranas, retraso en la aparición y tardías.

*La clasificación de Zimmerli:* define 3 tipos de infección periprotésica<sup>37</sup> y es usada mayoritariamente en el centro y norte de Europa:

- A) Las tempranas, se manifiestan con la aparición de signos y síntomas de infección durante los 3 primeros meses después de la cirugía, sin embargo algunos autores limitan este periodo de 2 a 4 semanas. Se manifiesta, clásicamente, con los signos típicos de una infección aguda (calor, rubor, tumefacción, exudado purulento y fiebre) y estaría producido por gérmenes agresivos que han colonizado el implante por vía exógena durante la intervención o en el periodo postoperatorio inmediato
- B) El retraso en la aparición se presenta con signos y síntomas de infección después del tercer mes y hasta los 24 meses posteriores a la cirugía. En este tipo de infección protésica la existencia de signos clínicos de infección es poco común, y suele presentarse como una prótesis dolorosa y con signos de aflojamiento, muy difícilmente diferenciables del aflojamiento aséptico. Se trataría de una infección de bajo-grado producido por gérmenes poco agresivos que han colonizado el implante por vía exógena durante la intervención o en el periodo postoperatorio pero que han permanecido “silentes.
- C) Por último, las tardías se manifiestan con signos y síntomas de infección mayores a los 2 años después del evento quirúrgico<sup>23, 24</sup>. En este caso se supone la colonización por *vía hematógena* de un implante previamente “aséptico”, y esto puede ocurrir en cualquier momento de la vida de la prótesis

*La Clasificación de Tsukayama:* fue publicada por él y sus colaboradores en 1996, basándose en una serie retrospectiva de 106 casos de IPP de cadera y en el resultado de las mismas aplicando su protocolo de tratamiento. Posteriormente, en 2003, fue modificada en la forma que la utilizamos en la actualidad<sup>38</sup>.

- 1) *Infección periprotésica tipo I* (cultivos intraoperatorios positivos): definida por aquellos casos en que los cultivos de muestras intraoperatorias recogidas en un revisión protésica, en principio “aséptica”, resultan positivos a un microorganismo patógeno.

- 2) *Infección periprotésica tipo II* (aguda postoperatoria): sería el equivalente fisiopatológico a la infección “temprana” de Zimmerli pero el límite de tiempo se reduce a 4 semanas y no a tres meses.
- 3) *Infección periprotésica tipo III* (hematógena aguda): sería el equivalente a la infección “tardía” de Zimmerli, donde la prótesis es colonizada de forma remota por una vía hematológica. Clínicamente simularía a una infección aguda postoperatoria.
- 4) *Infección periprotésica tipo IV* (crónica): es el equivalente a la infección “retardada” de Zimmerli, pero Tsukayama pone el límite de tiempo en *4 semanas*. Es un tipo de infección de bajo-grado y con un biofilm maduro establecido

El diagnóstico de la infección periprotésica es un reto<sup>39</sup>. En muchos casos se presentará como un cuadro clínico equiparable a un aflojamiento aséptico, por lo que en el diagnóstico diferencial de una infección periprotésica crónica debería incluirse el diagnóstico de una prótesis de cadera dolorosa<sup>40</sup>. De una forma general hay que entender que el diagnóstico de una infección protésica tiene un enfoque doble: **(a)** Primero, responder a la pregunta de que si la prótesis está infectada o no y **(b)** segundo, si está infectada, debemos identificar el microorganismo responsable así como su perfil de susceptibilidad antibiótica.

El diagnóstico preciso y seguro de infección periprotésica es indispensable para instaurar un tratamiento adecuado; pero sigue siendo difícil por la inexistencia de una prueba diagnóstica única que pueda ser utilizada como patrón oro. Debido a esto, diferentes criterios diagnósticos han sido usados por los investigadores<sup>41</sup>, haciendo la comparación de los resultados difícil por la no homogeneidad de los criterios que definen la IPP.

Para intentar solucionar este problema, se han propuesto, por parte de dos organizaciones diferentes, la MSIS (Musculo-Skeletal Infection Society) y la IDSA (Infectious Diseases Society of America), unos criterios diagnósticos que puedan convertirse en una definición de IPP internacionalmente aceptada. Estas definiciones, recientemente, han sido sometidas a votación por parte de expertos en infección periprotésica reunidos en Filadelfia en Agosto de 2013 en un intento de llegar a un consenso internacional.

La **MSIS** (Musculo-Skeletal Infection Society) conformó un grupo de trabajo para establecer una propuesta de definición de IPP. Los resultados de dicho grupo de trabajo han sido publicados en 2011; según dicha asociación el diagnóstico definitivo de IPP se establece cuando<sup>42</sup>:

1) Se cumple cualquiera de los siguientes **criterios mayores**:

- a) Existencia de un trayecto fistuloso que comunica con la prótesis.
- b) Aislamiento del mismo microorganismo en al menos dos muestras de tejidos periprotésico o líquido sinovial.

2) O cuando se cumplen 4 de los siguientes 6 **criterios menores**:

- a) Velocidad de sedimentación globular y Proteína-C-reactiva elevada.
- b) Elevación del recuento de leucocitos en el líquido articular.
- c) Elevación del porcentaje de PMN en el líquido articular.
- d) Existencia de exudado purulento dentro de la articulación afectada.
- e) Aislamiento de un microorganismo en una única muestra de tejido intraoperatorio o líquido articular.
- f) Existencia de  $\geq 5$  PMN por HPF observado en  $\geq 5$  HPF (x400 de magnificación).

La **IDSA** (Infectious Diseases Society of America) en 2013 publicó su propuesta de definición de IPP “segura”. Según ésta el diagnóstico definitivo de IPP se establece cuando se confirma cualquiera de los siguientes criterios:

- 1) Existencia de un trayecto fistuloso que comunica con la prótesis.
- 2) Existencia de exudado purulento, sin otro origen conocido, dentro de la articulación protésica.
- 3) Aislamiento del mismo microorganismo en al menos 2 muestras de tejidos periprotésicos separados o de muestras de líquido articular obtenido de la articulación afectada.
- 4) La presencia de inflamación aguda durante el estudio histológico del tejido peri protésico.

Una vez que el diagnóstico de infección peri-protésica ha sido establecido las características de la infección deben ser consideradas para dictar el tipo de tratamiento más adecuado. Las diferentes opciones terapéuticas que existen actualmente en el

campo de la IPP son:

- a) Tratamiento antibiótico supresivo.
- b) Desbridamiento, antibióticos, retención implante (DAIR).
- c) Recambio protésico, en uno o dos tiempos.
- d) Artroplastia de resección.
- e) Amputación.

Sin embargo, el objetivo para disminuir o contrarrestar la incidencia de esta patología, se centra en la prevención.

Los principios generales de prevención de infección de sitio quirúrgico, se aplican en la disminución de los factores de riesgo, en cuanto a la prevención relacionada con el procedimiento, se centra en la prevención de la contaminación de la zona quirúrgica, y con ello disminuir el riesgo de inoculación microbiana. Las estrategias específicas incluyen preparación de la zona quirúrgica con un agente antiséptico apropiado, cepillado adecuado de manos, uso apropiado de traje quirúrgico en el personal, esterilización y desinfección de equipos, minimizar el tráfico en la sala de operaciones y el uso de un sistema de ventilación apropiada<sup>25</sup>. Sin embargo, antes de tratar a un paciente, es muy importante que los cirujanos sean capaces de identificar el potencial riesgo de desarrollar una infección<sup>8</sup>.

La profilaxis antimicrobiana contribuye a la reducción de la incidencia de infección de sitio quirúrgico y es una práctica estándar para las artroplastias de cadera. Las recomendaciones específicas están disponibles con respecto a la elección de los antibióticos, duración de la profilaxis y el momento de la primera dosis<sup>16</sup>.

Las cefalosporinas, tanto Como la cefazolina Como la cefuroxima, se considera que tienen la misma eficacia profiláctica. La evidencia disponible sugiere que la administración de la primera dosis de antibiótico, lo más cercano posible, al tiempo en que se realice la incisión, lograra una disminución de la probabilidad de una infección de sitio quirúrgico. Sin embargo existe controversia en cuanto a la duración óptima de la profilaxis en el marco de una artroplastia total de cadera. En una aseria de EE.UU. se recomienda que la profilaxis antimicrobiana sea administrada 1 hora antes de la incisión y descontinuado

dentro de las 24 horas posteriores al final de la cirugía<sup>12, 17</sup>, sin embargo las directrices europeas recomiendan una sola dosis dentro de los 30 minutos antes de la incisión<sup>18</sup>.

Varios estudios han señalado a la transfusión de sangre alogénica como un factor de riesgo independiente para las infecciones de sitio quirúrgico después de una artroplastia total de una articulación, incluyendo la de cadera<sup>11, 12, 13, 14</sup>. La transfusión de sangre alogénica es considerada para inducir inmunomodulación al destinatario, debido a la presencia de glóbulos blancos (WBC) por encima de un nivel crítico<sup>27</sup>, sin embargo en la transfusión de un concentrado de filtrado de glóbulos blancos (ofWBC), se ha encontrado que aumentan el riesgo de infección de sitio quirúrgico después de una artroplastia<sup>54</sup>. La anestesia regional y la prevención de pérdida excesiva de sangre intra-operatoria pueden reducir la necesidad de transfusiones de sangre alogénica y por tanto, el riesgo de desarrollar infecciones<sup>54</sup>.

Otras estrategias de prevención, influyen en los factores modificables relacionados con el paciente predominantemente en el periodo pre operatorio, tales como un control adecuado de la glucemia en pacientes con diabetes, reducir al mínimo el uso apropiado de antimicrobianos sistémicos<sup>26</sup>.

## JUSTIFICACION:

---

---

A medida que la esperanza de vida se incrementa, también lo hacen la cantidad de artroplastias llegando a un total aproximado de 3.8 millones de cirugías en el 2030. Al momento las infecciones peri protésicas tienen una incidencia de 17 000 infecciones al año, y se augura que llegaran a más de 266 000 para 2030, De ahí que existe la importancia de prevenir infecciones peri protésicas

Los bajos niveles de hemoglobina, condicionan un estado de hipo perfusión y los pacientes al descender bruscamente las cifras, les condicionan una alteración en la capacidad de responder adecuadamente al evento quirúrgico.

Por tales motivos es indispensable buscar un tratamiento efectivo en la prevención de dicha complicación.

El siguiente estudio, al estudiar si existe asociación entre la diferencia de hemoglobina pre quirúrgica con la hemoglobina pos quirúrgica, con la infección de sitio quirúrgico en paciente operado de prótesis de cadera de manera electiva, en el periodo precoz, puede ser base para normar conductas terapéuticas a fin de evitar esta complicación, que van desde la prevención de perdida sanguínea, el uso consiente de transfusiones sanguíneas y la profilaxis antimicrobiana extensa

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

---

En los últimos años ha habido un aumento significativo en el número de articulaciones reemplazadas con prótesis en todo el mundo. La complicación más grave de la prótesis es la infección con una incidencia de hasta el 6% para intervenciones primarias y hasta 20% para los procedimientos de revisión<sup>5</sup>. La tasa de mortalidad oscila entre el 1% y casi el 3%. El costo económico de esta complicación es de hasta \$ 50.000 por paciente y \$ 250.000 de millones de dólares por año. Un problema importante en el tratamiento de la infección articulación protésica (PJI) es la relativa dificultad para hacer el diagnóstico lo que causa un efecto significativo sobre el pronóstico. Los objetivos del tratamiento son erradicar infección, prevenir su recurrencia y preservar la función de la articulación mecánica<sup>5</sup>.

Por la tanto, en los próximos años la IPP alcanzará dimensiones de epidemia<sup>6</sup>, con un aumento global de la tasa de infección (sumando artroplastias primarias y revisiones) que alcanzará el 6,5% en cadera.

La tasa de infección ha sido notablemente constante a pesar del uso de diferentes regímenes de profilaxis antibiótica, configuración de las sala de operaciones, técnica quirúrgica, modos de fijación del implante, entre otros. Los factores que conducen a la infección profunda debe ser considerado con respecto al huésped, herida, técnica quirúrgica, el medio ambiente de sala de operaciones y características biológicas de los organismos infecciosos. El rápido diagnóstico de la infección, facilitará el tratamiento y minimizara la morbilidad<sup>7</sup>.

## PROPOSITO

---

---

### PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Existe asociación entre la diferencia de hemoglobina pre quirúrgica y la hemoglobina post quirúrgica con la existencia de infecciones en el periodo precoz, en los pacientes operados de prótesis de cadera de manera electiva en el Hospital General Regional N. 2?

## **OBJETIVO**

---

---

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar si existe asociación de las infecciones peri-protésicas en el periodo precoz con las diferencia de hemoglobina pre-quirúrgica versus la hemoglobina post-quirúrgica, en los paciente operados de recambio protésico de manera electiva

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Determinar la prevalencia de infección en pacientes post operados de recambio protésico de manera electiva en el periodo de estudio.

Identificar germen causal de infección peri protésica en el periodo precoz en pacientes sometidos a recambio protésico de manera electiva.

## HIPOTESIS

---

---

H1: Existe una relación, entre las infecciones peri protésicas que se presentan en el periodo precoz, con la disminución la diferencia entre la hemoglobina pre quirúrgico con la hemoglobina postquirúrgica

H0: No existe una relación, entre las infecciones peri protésicas que se presentan en el periodo precoz, con la disminución la diferencia entre la hemoglobina pre quirúrgico con la hemoglobina postquirúrgica

# VARIABLES

---

---

## VARIABLES DEMOGRAFICAS

### EDAD

Definición conceptual. Tiempo transcurrido a partir del nacimiento

Definición operacional. Número de años vividos, consignados en el expediente clínico

Escala de medición: Cualitativa, discreta, dicotómica

Indicadores: Años cumplidos al momento del registro en el estudio.

### SEXO

Definición conceptual: Características biológicas que definen a los humanos como femeninos o masculino

Definición operacional. Sexo consignado en el expediente

Escala de medición: Cualitativa, nominal, dicotómica

Indicadores: hombre, mujer

## VARIABLES DEPENDIENTES

### INFECCION DE HERIDA QUIRURGICA

Definición conceptual: Es definida como aquella infección que afecta al implante protésico articular y a los tejidos adyacentes que se caracteriza por dolor selectivo, tumefacción, eritema, fluctuación, aumento de la temperatura local, fiebre y/o salida de pus por la herida quirúrgica

Definición operacional. Evidencia de infección de sitio quirúrgico, en los primeros tres meses después de la cirugía, y que haya requerido tratamiento anti-microbiano

Escala de medición: Cualitativa, nominal, dicotómica

Indicadores: presente, ausente

## TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO INTRAVENOSO PROFILACTICO PRE OPERATORIO.

Definición conceptual. Es la aplicación de antibióticos por vía intravenosa con eficacia comprobada para combatir infecciones bacterianas en el periodo preoperatorio

Definición operacional. Aplicación de antibióticos en el periodo preoperatorio de manera profiláctica consignado en el expediente

Escala de medición. Cualitativa, Nominal, dicotómica

Indicadores. Presente, ausente

## TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO INTRAVENOSO PROFILACTICO POS OPERATORIO.

Definición conceptual. Es la aplicación de antibióticos por vía intravenosa o/y oral con eficacia comprobada para combatir infecciones bacterianas en el periodo posoperatorio

Definición operacional. Aplicación de antibióticos intravenosos o consumo oral de medicamentos en el periodo posoperatorio de manera profiláctica consignado en el expediente

Escala de medición. Cualitativa, Nominal, dicotómica

Indicadores. Presente, ausente

## DURACIÓN DEL TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO PROFILACTICO POS OPERATORIO

Definición conceptual. Hace referencia al lapso de tiempo durante el cual se administra un antibiótico.

Definición operacional. Se realizara para este estudio la sumatoria de los días durante los cuales se realizó un manejo antibiótico intravenoso o/y oral, el dato será obtenido del expediente clínico.

Escala de medición. Cuantitativa, continúa

Indicadores. Número de días que se consumó el antibiótico.

## HEMOGLOBINA PRE OPERATORIA

Definición conceptual. Proteína presente en el torrente sanguíneo que permite que el oxígeno sea llevado desde los órganos del sistema respiratorio hasta todas las regiones y tejidos

Definición operacional. Cifra de hemoglobina que se encuentra registrado en los estudios de laboratorio antes del evento quirúrgico. El dato será obtenido del expediente clínico.

Escala de medición. Cuantitativa, continúa

Indicadores. Cifra en g/dl.

#### HEMOGLOBINA POS OPERATORIA

Definición conceptual. Proteína presente en el torrente sanguíneo que permite que el oxígeno sea llevado desde los órganos del sistema respiratorio hasta todas las regiones y tejidos

Definición operacional. Cifra de hemoglobina que se encuentra registrado en los estudios de laboratorio, después del evento quirúrgico. El dato será obtenido del expediente clínico.

Escala de medición. Cuantitativa, continúa

Indicadores. Cifra en g/dl.

#### SANGRADO TRANS QUIRURGICO

Definición conceptual. Perdida sanguínea que se produce como resultado de un evento quirúrgico,

Definición operacional: es la cantidad de sangre que se pierde, como resultado de la cirugía, que se consigna en las hojas de anestesiología, expresado en mililitros, El dato será obtenido del expediente clínico.

Escala de medición. Cuantitativa, continúa

Indicadores: cifras en mililitros.

#### DIFERENCIA ENTRE HEMOGLOBINA PRE QUIRURGICA CON HEMOGLOBINA POS QUIRURGICA

Definición conceptual. Es la hemoglobina que se pierde a consecuencia del sangrado por el evento quirúrgico.

Definición operacional: es la cantidad de hemoglobina que se pierde, como resultado de la cirugía, El dato será obtenido del expediente clínico.

Escala de medición. Cuantitativa, continúa

Indicadores: cifra en gr/dl.

## LEUCOCITOS PRE QUIRURGICO

Definición conceptual: son células sanguíneas que se encargan de efectuar la respuesta inmunitaria, actuando en la defensa del organismo contra antígenos y sustancias.

Definición operacional. Cifra de leucocitos que se encuentra registrado en los estudios de laboratorio antes del evento quirúrgico. El dato será obtenido del expediente clínico.

Escala de medición. Cuantitativa, continúa

Indicadores. Cifra *#/ul*.

## LEUCOCITOS PRE QUIRURGICO

Definición conceptual: son células sanguíneas que se encargan de efectuar la respuesta inmunitaria, actuando en la defensa del organismo contra antígenos y sustancias.

Definición operacional. Cifra de leucocitos que se encuentra registrado en los estudios de laboratorio después del evento quirúrgico. El dato será obtenido del expediente clínico.

Escala de medición. Cuantitativa, continúa

Indicadores. Cifra *#/ul*.

## CRITERIOS DE SELECCIÓN

---

---

### CRITERIOS DE INCLUSION.

- a) Haberse sometido a una artroplastia total, primaria de cadera en el HGR2 Villa Coapa, en el periodo de tiempo acordado
- b) Poseer un expediente clínico vigente y completo
- c) Haber asistido a las consultas de seguimiento posoperatorio
- d) Contar con hemoglobina pre quirúrgica y pos quirúrgica
- e) Haber sido diagnosticado con una infección peri-protésica en el periodo posoperatorio
- f) Haber recibido tratamiento para infección cuando así se halla diagnosticado
- g) Haber recibido terapia antibiótica específica según el antibiograma del microorganismo aislado.

### CRITERIOS DE EXCLUSION

- a) Pacientes sometidos a cirugías de revisión y recambio protésico
- b) Artroplastias primarias realizadas en otras instituciones de salud
- c) Expediente clínico incompleto
- d) Pacientes con nulo seguimiento en la consulta externa
- e) Presentar infección concomitante en otros órganos o tejidos

## TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

---

---

Estudio transversal, retrospectivo, analítico.

De acuerdo a la intervención en el fenómeno: observacional

De acuerdo con la interpretación del fenómeno: analítico

De acuerdo a la evolución del fenómeno: transversal

De acuerdo con la ubicación en el tiempo: retrospectivo

## ASPECTOS ESTADISTICOS

---

---

### Tamaño de la muestra

El cálculo Del tamaño de muestra se realizó para ensayar la hipótesis de trabajo\* con una fórmula para establecer diferencias de proporciones, en población finita y sin reemplazo, considerando un valor  $\alpha = 0.05$ .

$$n = \frac{NZ^2 p q}{d^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

$$N = 192$$

$$Z = 1.96$$

$$p = 0.50$$

$$q = 0.50$$

$$d = 0.05$$

Para un total de **121 pacientes**.

### Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para las variables cualitativas, con uso de porcentajes, tablas y gráficas. Para variables cuantitativas, dependiendo de la distribución se usara medidas de tendencia central y su correspondiente de dispersión.

El análisis inferencial incluirá la prueba Chi Cuadrada para establecer la asociación de proporciones, el coeficiente de correlación Phi para establecer la magnitud de la asociación entre variables y razón de momios para las que resulten significativas. Se considerara significativo, todo valor de p menor a 0.05. El análisis estadístico se realizará con el programa estadístico SPSS v22.

## ASPECTOS ETICOS

---

---

Todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados bajo las recomendaciones éticas de la declaración de Helsinki, el código sanitario mexicano y el reglamento del Instituto Mexicano del Seguro Social para la investigación clínica.

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud artículo 17 apartado II esta investigación es de riesgo mínimo. Los pacientes firmaron una carta de consentimiento y de aceptación voluntaria para el manejo quirúrgico y anestésico informándose en lenguaje claro y comprensible los posibles riesgos de los procedimientos arriba consignados.

Fue protegida la confidencialidad de la información sobre los pacientes. El resultado de este estudio podrá ser divulgado en sesiones y la probable publicación en una revista médica, sin que los pacientes puedan ser identificados.

Los riesgos inherentes al manejo integral de este tipo de pacientes, el instituto y su personal, cuenta con todos los medios para resolverlos. Por tratarse de un estudio retrospectivo, observacional, no hubo necesidad de redactar una carta de consentimiento para participación voluntaria en este estudio.

## MATERIAL Y METODOS

---

---

### **Ámbito geográfico.**

Área de hospitalización del Servicio de Cadera del Hospital General Regional N. 2 Villa Coapa y área de consulta externa del mismo hospital.

### **Tiempo**

Se estudiarán todos los pacientes operados de prótesis de cadera de manera electiva y sus niveles de hemoglobina pre quirúrgicos y postquirúrgicos, durante los 3 meses posteriores a la cirugía, que cumplieron los criterios de inclusión en el periodo comprendido del 01 de enero del 2015 al 30 de abril del 2016.

### **Universo**

Pacientes que se recibieron tratamiento quirúrgico de prótesis de cadera de manera electiva atendidos en el módulo de cadera y pelvis del Hospital General Regional Número 2, en el periodo comprendido del 01 de enero del 2015 al 30 de abril del 2016.

### **Población accesible**

Pacientes que hayan presentado una infección periprotésica *temprana* atendidos en el módulo de cadera y pelvis del Hospital General Regional Número 2, en el periodo comprendido del 01 de enero del 2015 al 30 abril del 2016, que cumplan los criterios de inclusión.

## DESCRIPCION DEL ESTUDIO

---

---

Al ser aprobado el estudio, se seleccionaran a los pacientes en base a los criterios de inclusión de los censos diarios de los pacientes operado de prótesis de cadera en el periodo acordado, posteriormente se realizara la revisión de los expedientes y la recolección de datos, que se hará una base de datos con los mismos, y al contar con ello, se realizara el análisis de datos tratando de resolver la pregunta de investigación, apegándonos a nuestros objetivos y justificación para el cual fue objeto nuestro estudio, se generaran las discusiones y finalmente obtendremos las conclusiones pertinentes que nos permitirán presentar en informe final de nuestro trabajo.

## PROCEDIMIENTOS

---

---

Valoración clínica y aleatorización: los datos obtenidos del estudio serán captados del registro quirúrgico del servicio de Cirugía de Cadera y pelvis (proporcionado por jefatura), los cuales reporten haber realizado una artroplastia total de cadera o (cirugía electiva) en el Hospital General Regional 2 Villa Coapa durante el periodo del 01 de enero de 2015 a 30 abril de 2016. Posteriormente, se realizará la búsqueda de los expedientes del archivo clínico del hospital, para la obtención de la información necesaria para el llenado de la hoja de recolección de datos. El periodo de seguimiento para cada sujeto de estudio será de un año a partir del momento de la cirugía, en búsqueda de las complicaciones

# LOGISTICA

---

---

## Recursos Humanos

Personal medico investigador para la recolección de datos.

## Recursos materiales

Bolígrafos, computadora, hojas blancas.

## Recursos Financieros

El trabajo no requiere de financiamiento adicional.

## FACTIBILIDAD

---

---

Debido a que se utilizará el material, instalaciones y recursos humanos con los que cuenta el IMSS, este estudio se puede desarrollar en nuestras instalaciones

## DIFUSION

---

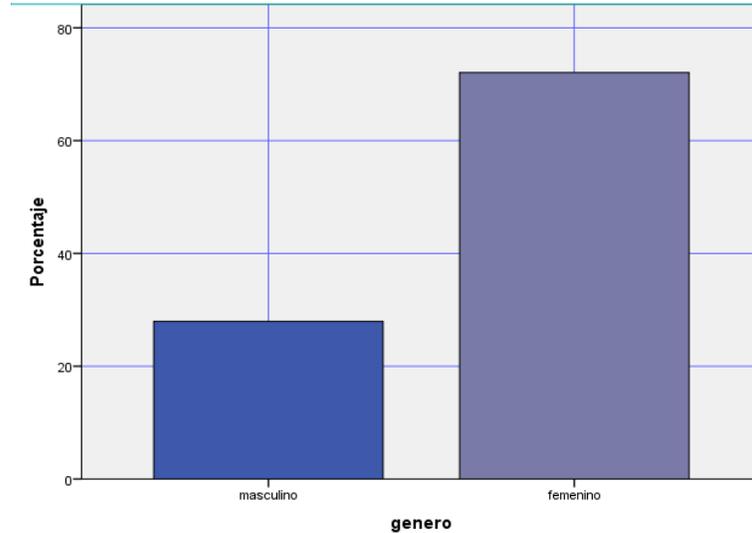
---

El presente trabajo tiene la finalidad de obtener el título de médico ortopedista por lo que será redactado en formato de tesis para posterior publicación.

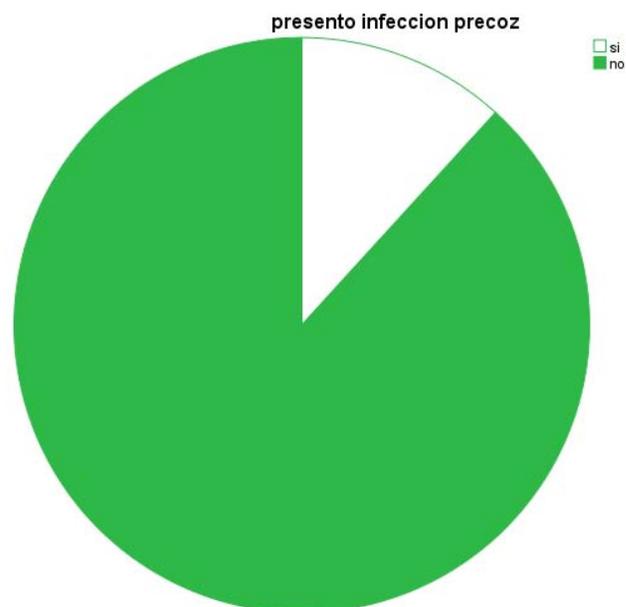
Este estudio en su versión impresa como tesis será presentada para la obtención de la especialidad en traumatología y ortopedia; también será entregado un ejemplar en la UNAM y en las diferentes bibliotecas indicadas para incremento de los acervos.

## RESULTADOS

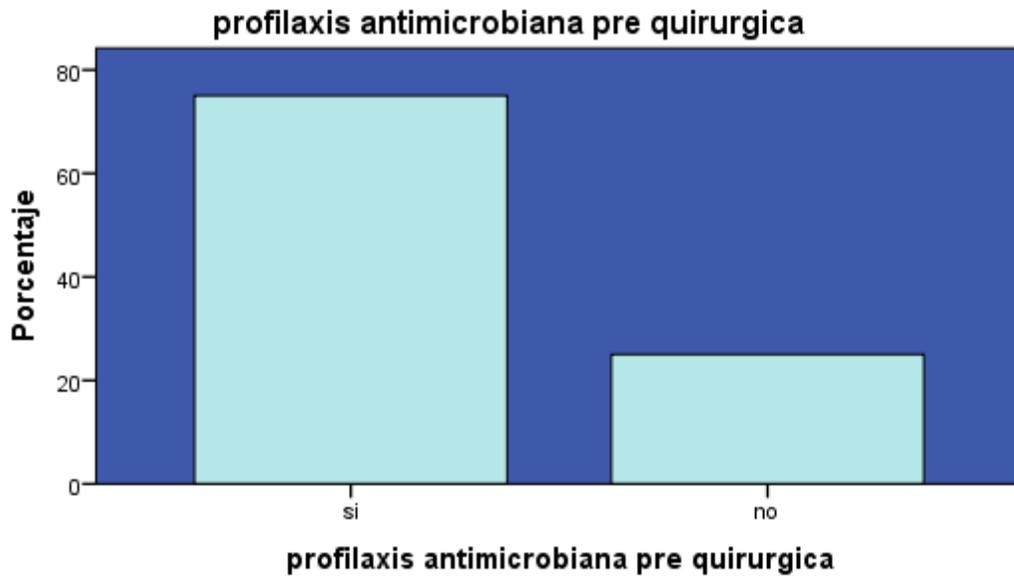
Se incluyeron 68 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusion, de los cuales 49 son femeninos y 19 son masculinos, para un porcentaje de 72.1 y 27.9% respectivamente (anexo tabla 1)



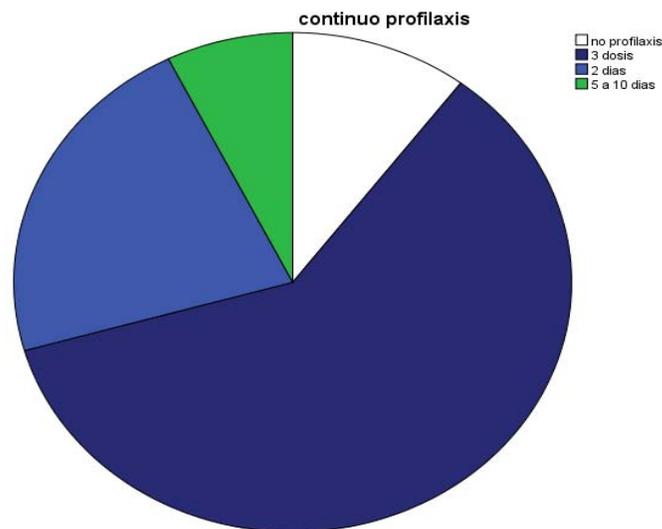
De los 68 pacientes que se evaluaron a los 3 meses posteriores al evento quirúrgico, 8 pacientes presentaron infección de sitio quirúrgico en el periodo precoz, lo que corresponde a un 11.8 %. (Anexo tabla 2)



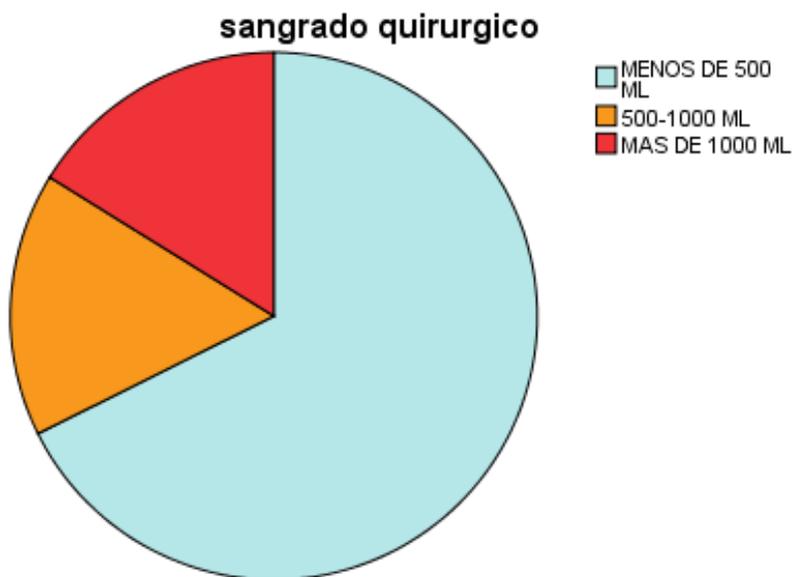
A 51 pacientes se les aplico profilaxis anti microbiana pre quirúrgica, y solo 17 pacientes no recibieron profilaxis antes de iniciar el evento quirúrgico, lo que corresponde a un 75 y 25% respectivamente. (Anexo tabla 3)



Del total de los pacientes, el 10.3% no recibió profilaxis anti microbiana después de la cirugía, el 60.3% recibió 3 dosis de antibiótico pos operatorio, el 22.1% recibió 2 días de profilaxis pos operatoria y el 7.4 % recibió profilaxis extendida via oral en casa que se agrupa de 5 a 10 días pos operatorio. (Anexo tabla 4)

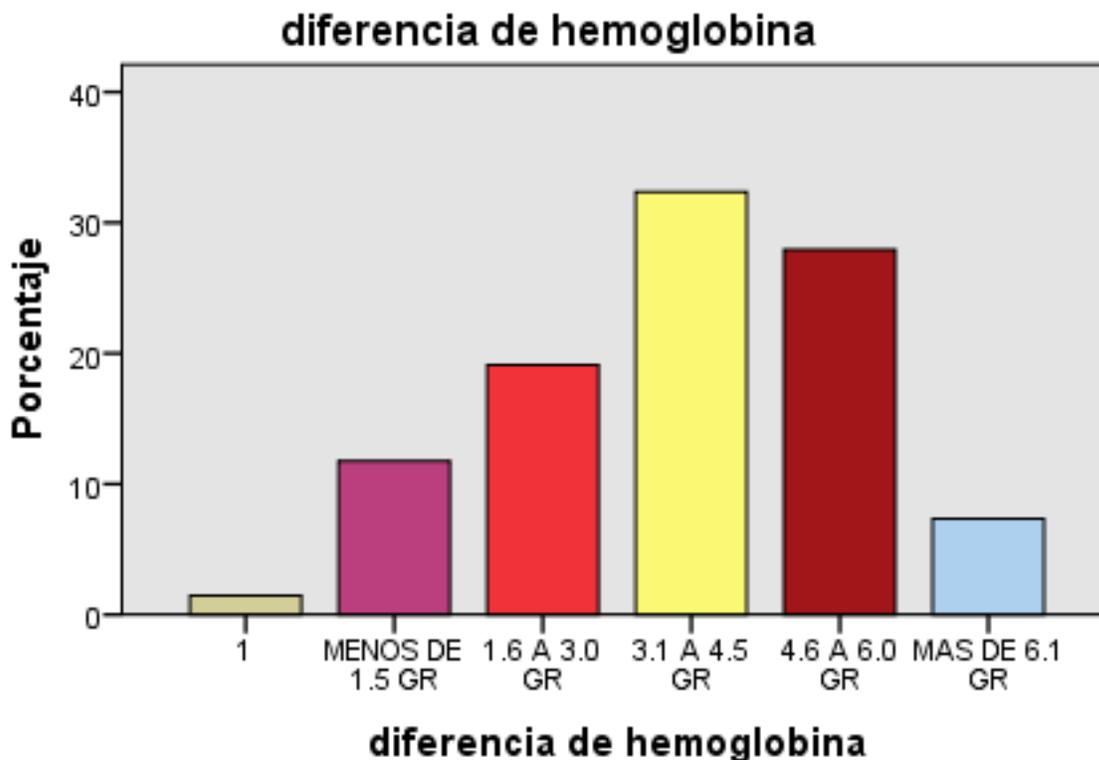


El sangrado por evento quirúrgico, se evaluo en las hojas de anestesiología, agrupando en 3 categorías, aquellos que tuvieron perdidas sanguíneas de 500 mililitros o menos, los que las perdidas se cuantificaron de 500 mililitros a 1000 mililitros y los que fueron mayores de 1000 mililitros. Se observo que el mayor porcentaje fue para el primer grupo con 67.6 % y para los 2 grupos restantes coincide en 16.2 %. (Anexo table 5)



La diferencia de hemoglobina entre la cifra pre operatoria y la pos operatoria se clasifico en 5 grupos integrados de la siguiente manera, grupo 1 para aquellos en el que la diferencia es menor de 1.5 gr/dl, grupo 2 cuando la diferencia es de 1.6 a 3.0 gr/dl, grupo 3 que va de 3.1 a 4.5 gr/dl, el grupo 4 corresponde a la perdida de 4.6 a 6 gr/dl, y el grupo 5 cuando la perdida sanguinea es mayor a los 6 gr/dl.

El grupo que tiene el mayor porcentaje fue el grupo 3, con el 32.4%. (Anexo tabla 6)



De los 8 pacientes que presentaron infección de sitio quirúrgico en el periodo precoz, 2 de ellos, tuvieron una diferencia de más 6 gr de la hemoglobina pre quirúrgica, con la hemoglobina pos quirúrgica, un paciente corresponde al grupo de diferencia de entre 4.5 y 6 gr, 4 pacientes corresponden a diferencia de 3.1 a 4.5 gr, y un solo paciente corresponde al grupo de la diferencia de 1.5 a 3 gr. Así mismo, de los pacientes con infección de sitio quirúrgico precoz, solo uno no recibió profilaxis pre operatoria. En cuanto a la profilaxis pos operatoria, 6 recibieron 3 dosis, 1 más recibió 2 días, y uno solo recibió antibiótico oral por más de 5 días. El sangrado durante el evento quirúrgico asociado a infección de sitio quirúrgico precoz fue el siguiente: 3 pacientes con pérdidas menores de 500 ml, 2 pacientes de 500 a 1000 ml y 3 pacientes mayores de 1000 ml.

También se evaluó la relación de la infección de sitio quirúrgico, con la transfusiones sanguíneas, observando que la mayoría de los pacientes, presentó infección y transfusiones de 2 o más concentrados de glóbulos rojos, ya sea durante el procedimiento o posterior a él, visto en 4 pacientes, 3 pacientes no se transfundieron y uno solo, recibió una transfusión durante la cirugía.

## DISCUSION

---

---

Una vez que se han analizado los resultados, se puede reafirmar lo que es congruente con la literatura, al observar que las transfusiones de concentrados de glóbulos rojos, son un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones. En este caso, el 50% de los pacientes detectados con infección de sitio quirúrgico precoz, se observó que tenían más de 2 transfusiones de glóbulos rojos.

También se observó que de los 8 pacientes con infección precoz, 7 de ellos, tienen una hemoglobina de control por abajo de 10 mg/dl.

En este estudio, no se concluye como único factor de riesgo, el descenso de hemoglobina de forma brusca, si no que se asocian a diferentes factores que conllevan a la infección de sitio quirúrgico.

Por otra parte surge la duda de cual sería la mejor forma de evaluar las pérdidas sanguíneas durante en el evento quirúrgico, para que una forma más racional, se utilice las transfusiones, y que sea congruente con el resultado final de hemoglobina pos operatoria.

## CONCLUSIONES

---

---

Se concluye que en base a la muestra obtenida, el porcentaje de infección de sitio quirúrgico en el periodo precoz, de cirugías de manera electiva, esta representado por el 11.8 %, cifra que supera a lo reportado por la literatura mundial, por lo que sera de suma importancia, buscar la causa que origina este incremento de infecciones, y posteriormente dar el tratamiento dirigido a la causa.

A mayor número de transfusiones de concentrados hemáticos, el riesgo de presentar infección es mayor, por lo que se tiene que normar de manera eficiente el uso de las tranfusiones en los pacientes que se operan de protesis de cadera.

La profilaxis anti microbiana de manera estandarizada, generalmente se sigue conforme a los lineamientos aceptados, por lo que se determina continuar con esta buena practica en busca de reducir el número de infecciones de sitio quirurgico.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

---

---

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
1.Revision bibliográfica	R				
2.Elaboracion de protocolo	R				
3.Revision de protocolo	R				
4.Presentación ante el comité local	R				
5.Aprobación de protocolo		R			
6.Recoleccion de datos		R			
7.Analisis de resultados			R		
8.Escritura de los resultados				R	
9.Redaccion de la investigación				R	
10.Presentacion final					R

R: Realizado

P: Programado

## ANEXOS

TABLA 1

<b>genero</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	masculino	19	27.9	27.9	27.9
	femenino	49	72.1	72.1	100.0
	Total	68	100.0	100.0	

TABLA 2

<b>presento infeccion precoz</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	8	11.8	11.8	11.8
	no	60	88.2	88.2	100.0
	Total	68	100.0	100.0	

TABLA 3

<b>profilaxis antimicrobiana pre quirurgica</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	51	75.0	75.0	75.0
	no	17	25.0	25.0	100.0
	Total	68	100.0	100.0	

TABLA 4

<b>continuo profilaxis</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no profilaxis	7	10.3	10.3	10.3
	3 dosis	41	60.3	60.3	70.6
	2 dias	15	22.1	22.1	92.6
	5 a 10 dias	5	7.4	7.4	100.0
	Total	68	100.0	100.0	

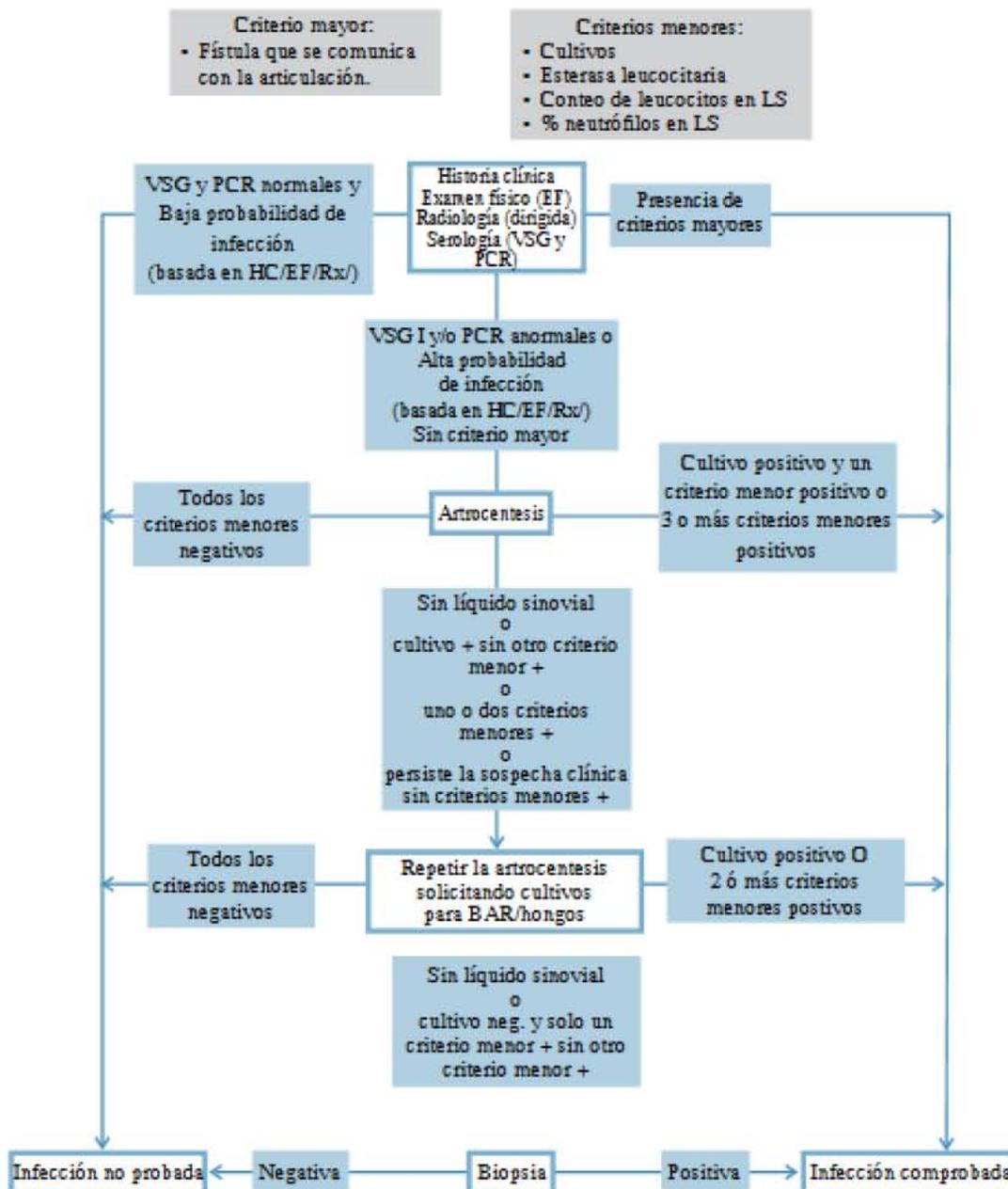
TABLA 5

<b>sangrado quirurgico</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MENOS DE 500 ML	46	67.6	67.6	67.6
	500-1000 ML	11	16.2	16.2	83.8
	MAS DE 1000 ML	11	16.2	16.2	100.0
	Total	68	100.0	100.0	

TABLA 6

<b>diferencia de hemoglobina</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	1	1.5	1.5	1.5
	MENOS DE 1.5 GR	8	11.8	11.8	13.2
	1.6 A 3.0 GR	13	19.1	19.1	32.4
	3.1 A 4.5 GR	22	32.4	32.4	64.7
	4.6 A 6.0 GR	19	27.9	27.9	92.6
	MAS DE 6.1 GR	5	7.4	7.4	100.0
	Total	68	100.0	100.0	

Diagnóstico de infección articular periprotésica



**ANTIBIOTICOS MAS USADOS EN PROFILAXIS ANTI MICROBIANA ORTOPEDICA**

ANTIBIOTICO	DOSIS USUAL		VIDA MEDIA (HORAS)		DURACION DE LA INFUSION (MINUTOS)	INTERVALO PARA LA SEGUNDA DOSIS (HORAS)
	PESO < 80 kg	PESO >80 kg	FUNCION RENAL NORMAL	ENF. RENAL CRONICA		
<b>CEFAZOLINA</b>	1 gr. IV	2 gr. IV	1.2-2.5	40-70	3-5	2-6
<b>CEFUROXIMA</b>	750 mg. IV	1.5 gr. IV	1-2	15-22	3-5	3-4
<b>VANCOMICINA</b>	1 gr. IV	1.5 gr. IV	4-6	44.1-406.4	60	6-12
<b>CLINDAMICINA</b>	600 mg. IV	900 mg IV	2-5.1	3.5-5	10-60 (no más de 30 mg/min)	6-6



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL GENERAL REGIONAL N. 2

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

*"Determinar asociación entre la diferencia de hemoglobina pre quirúrgica con la hemoglobina pos quirúrgica con la presencia de infección en el periodo precoz en pacientes operados de prótesis de cadera electiva."*

1.- Nombre: \_\_\_\_\_

2.- Número de afiliación: \_\_\_\_\_

3.- Edad: \_\_\_\_\_

4.- Sexo: \_\_\_\_\_

5.- Diagnóstico pre operatorio: \_\_\_\_\_

6.- Hemoglobina pre operatoria: \_\_\_\_\_

7.- Hemoglobina pos operatoria: \_\_\_\_\_

8.- Sangrado trans quirúrgico: \_\_\_\_\_

9.- leucocitos pre quirúrgicos: \_\_\_\_\_

10.- leucocitos pos quirúrgicos: \_\_\_\_\_

11.- Diferencia de hemoglobina: \_\_\_\_\_

12.- Profilaxis anti microbiana pre quirúrgica: si:  no:

13.- Profilaxis anti microbiana pos quirúrgica: si:  no:

14.-Dias de tratamiento profiláctico pos quirúrgico: \_\_\_\_\_

15.- presento infección de sitio quirúrgico precoz: si:  no:

El Presente consentimiento informado nos permite mantenernos en el marco legal y normativo para la realización de investigaciones dentro del IMSS. Cabe resaltar que en ningún momento se modificará el tratamiento y no se llevará acabo interacción alguna con ningún paciente.

	<b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLITICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD</b>
<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)</b>	
<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</b>	
Nombre del estudio:	Determinar asociación entre la diferencia de hemoglobina pre quirúrgica con la hemoglobina pos quirúrgica con la presencia de infección en el periodo precoz en pacientes operados de prótesis de cadera electiva.
Patrocinador externo:	Sin patrocinio externo
Lugar y fecha:	México Distrito Federal a 01/08/2016
Número de registro:	-
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar si existe asociación de las infecciones peri-prótésicas en el periodo precoz con las diferencia de hemoglobina pre-quirúrgica versus la hemoglobina post-quirúrgica, en los paciente operados de recambio protésico de manera electiva.
Procedimientos:	Revisión postquirúrgica en expediente e imagenología sobre la colocación o no de tornillos situacional y justificación del uso del mismo
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno, ya que no Modifica su tratamiento, y la investigación es posterior al tratamiento del paciente.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Ninguno, ya que no modificará su tratamiento ni evolución.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	No aplica. Dado que no se modifica en nada el tratamiento realizado a los pacientes ya que es un estudio retrospectivo.
Participación o retiro:	El paciente puede ser retirado del estudio mediante una manifestación explícita y por escrito.
Privacidad y confidencialidad:	No se revelarán los datos personales de ninguno de los pacientes incluidos en el estudio. Solo se tomarán los datos relacionados con la investigación y no será posible relacionar la identidad de los individuos.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes:	No aplica.
Beneficios al término del estudio:	No aplica.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	<b>INVESTIGADOR RESPONSABLE:</b> Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales Médico especialista en traumatología y ortopedia Matricula. 99351122 Teléfono. 5516962489 Correo electrónico. guillermo.salas@imss.gob.mx Lugar de trabajo: Coordinador de educación e investigación en salud. Adscripción: Delegación Sur, D.F. IMSS Fax: sin fax

Colaboradores:	<p><b>INVESTIGADORES ASOCIADOS:</b>          Dr. Adán German Vega Rojas          Médico Residente de 4° año de la especialidad de Ortopedia y Traumatología          Matrícula: 98385685          Lugar de trabajo: Módulo de cirugía de cadera          Adscripción: Hospital General Regional N 2          Tel: 5528994535 Fax: sin fax e-mail: vegarojas_adan@hotmail.com</p> <p><b>ASESORES:</b>          Dr. Javier Enrique Gálvez Reyero          Médico especialista en traumatología y ortopedia          Matrícula: 7152981 (A-38)          Lugar de trabajo: Jefe del servicio de Cirugía de Cadera y Pelvis del HGR2          Adscripción: Hospital General Regional N 2          Tel: 5517987847 Fax: sin fax          e-mail: Javier_galvez_ortopedia@yahoo.com.mx</p> <p>En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: <a href="mailto:comision.etica@imss.gob.mx">comision.etica@imss.gob.mx</a></p>
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma del sujeto</p>  <p>Testigo 1</p>  <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre, dirección, relación y firma</p>	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento</p>  <p>Testigo 2</p>  <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Nombre, dirección, relación y firma</p>
<b>Clave: 2810-009-013</b>	

Se anexan documentos de Aviso de privacidad del uso de datos personales durante el estudio.

MÉXICO  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



Hospital General Regional No. 2 "Villa Coapa"



Para: C. Gerardo López Honorato  
Jefe de Servicio de ARIMAC

Fecha: 02 de Agosto 2016.

De: Dr. Guillermo Alejandro Salas  
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud  
Del Hospital General Regional No 2 "Villa Coapa"

Por medio del presente se le solicita el apoyo para el alumno Adán German Vega Rojas del curso de especialización de Ortopedia del HGR No. 2 Villa Coapa, con número de matrícula 98385685 del Instituto Mexicano del Seguro Social, con tesis **"Determinar asociación entre la diferencia de hemoglobina pre quirúrgica con la hemoglobina pos quirúrgica con la presencia de infección en el periodo precoz en pacientes operados de prótesis de cadera electiva"**. Para la facilidad de realizar su estudio de tesis, así como el acceso a la lectura de los expedientes en el servicio de archivo.

Sin más por el momento, le reitero mi agradecimiento.

Atentamente,  
Seguridad y solidaridad social

Dr. Guillermo Alejandro Salas  
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud  
Del Hospital General Regional No 2 "Villa Coapa"

c.c.p. Interesado.

MÉXICO  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



Hospital General Regional No. 2 "Villa Coapa"



Para: Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales  
Jefe de la Coordinación de Enseñanza  
e Investigación en Salud

Fecha: 02 de agosto 2016

De: Dr. Javier Enrique Gálvez Reyero  
Jefe de Servicio de Cadera y Pelvis

Por medio del presente se le otorga el apoyo solicitado al alumno Adán German Vega Rojas del curso de especialización de Ortopedia del HGR 2 Villa Coapa, con número de matrícula 98385685 del Instituto Mexicano del Seguro Social, con tesis "Determinar asociación entre la diferencia de hemoglobina pre quirúrgica con la hemoglobina pos quirúrgica con la presencia de infección en el periodo precoz en pacientes operados de prótesis de cadera electiva". Para la facilidad de realizar su estudio de tesis, así como el acceso a la información de los casos de cirugía de reemplazo articular de cadera de manera electiva del periodo del 01 de enero 2015 al 30 de junio del 2016.

Sin más por el momento, le reitero mi agradecimiento.

Atentamente  
Seguridad y solidaridad social

Dr. Javier Enrique Gálvez Reyero

c.c.p. Interesado.



México, D.F., a 02 de Agosto 2016

Asunto: Carta de responsabilidad.

Dr. Gabriel Chavez Covarrubias  
Director Hospital General  
Regional No. 2

Por medio de la presente quien suscribe, Vega Rojas Adán German, residente del curso de especialización de Ortopedia, generación 2013-2017 del Instituto Mexicano del Seguro Social con adscripción al Hospital General Regional No 2, me responsabilizo a garantizar el uso adecuado de los expedientes del periodo correspondiente del primero de Junio al treinta Julio de 2016.

Así mismo me comprometo a guardar la confidencialidad de la información proporcionada siguiendo las normas y lineamientos Éticos del IMSS.

La información proporcionada será utilizada para el desarrollo la tesis: **"Determinar asociación entre la diferencia de hemoglobina pre quirúrgica con la hemoglobina poa quirúrgica con la presencia de infección en el periodo precoz en pacientes operados de prótesis de cadera electiva"**.

Sin más por el momento agradezco su atención.

Atentamente

VEGA ROJAS ADAN GERMAN  
Residente cuarto año traumatología y ortopedia

c.c.p. interesado.

## REFERENCIAS

### Bibliografía

1. Canillas F, Gómez-Ramírez S, García-Erce J.A., Pavia-Molina, Gómez-Luque JA, Muñoz M, "Patient blood management" en cirugía ortopédica *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, Volume 59, Issue 3, Pages 137-149
2. Carson JL, Duff A, Berlin JA, Lawrence VA, Poses RM, Huber EC et al. Perioperative blood transfusion and postoperative mortality. *JAMA* 1998;279(3):199-205.
3. J. Cuenca, j. A. García erce, a. A. Martíneza, v. M. Solano, a. Herrera; "valores hematimétricos preoperatorios y tipo de fractura como Factores de riesgo transfusional en fracturas trocántereas de cadera en pacientes mayores de 65 años", *rev. Esp. Anestesiol. Reanim.* 2004; 51: 515-522)
4. Della Valle C, Parvizi J, Bauer TW, DiCesare PE, Evans RP, Segreti J, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on: the diagnosis of periprosthetic joint infections of the hip and knee. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2011;93(14):1355-7
5. Cataldo MA, Petrosillo N, Cipriani M, Cauda R, Tacconelli E, "Prosthetic joint infection: recent developments in diagnosis and management", *J Infect.* 2010 Dec; 61(6):443-8. Doi: 10.1016/j.jinf.2010.09.033. Epub 2010 Oct 7.
6. Kurtz SM, Lau E, Schmier J, Ong KL, Zhao K, Parvizi J. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty.* 2008;23(7):984-91
7. Hanssen A, Rochester MD, Rand J A, Scottsdale MD. Evaluation and treatment of infection at the Site of a Total Hip or Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* June 1998. Vol. 80 – A. n° 6 . pp : 910 –919.
8. Triantafyllopoulos G, Stundner O, Memtsoudis S, Poultsides LA, "Patient, Surgery, and Hospital Related Risk Factors for Surgical Site Infections following Total Hip Arthroplasty", *The Scientific World Journal* Volume 2015 (2015), Article ID 979560, 9 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/979560>
9. S. M. Kurtz, K. L. Ong, E. Lau, and K. J. Bozic, "Impact of the economic downturn on total joint replacement demand in the United States: updated projections to 2021," *The Journal of Bone and Joint Surgery—American Volume*, vol. 96, no. 8, pp. 624–630, 2014
10. D.M.Urquhart, F. S.Hanna, S. L. Brennan et al., "Incidence and risk factors for deep surgical site infection after primary total hip arthroplasty: a systematic review," *Journal of Arthroplasty*, vol. 25, no. 8, pp. 1216.e3–1222.e3, 2010
11. K. Carroll, M. Dowsey, P. Choong, and T. Peel, "Risk factors for superficial wound complications in hip and knee arthroplasty," *Clinical Microbiology and Infection*, vol. 20, no. 2, pp. 130–135, 2014.
12. L. Pulido, E. Ghanem, A. Joshi, J. J. Purtill, and J. Parvizi, "Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors," *Clinical Orthopaedics and Related Research*, vol. 466, no. 7, pp. 1710–1715, 2008.
13. P. Innerhofer, A. Klingler, C. Klimmer, D. Fries, and W. Nussbaumer, "Risk for postoperative infection after transfusion of white blood cell-filtered allogeneic or autologous blood components in orthopedic patients undergoing primary arthroplasty," *Transfusion*, vol. 45, no. 1, pp. 103–110, 2005.
14. E. T. Newman, T. S. Watters, J. S. Lewis et al., "Impact of perioperative allogeneic and autologous blood transfusion on acute wound infection following total knee and total hip arthroplasty," *The Journal of Bone and Joint Surgery Series A*, vol. 96, no. 4, pp. 279–284, 2014.
15. Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23:183–9
16. Scottish Intercollegiate Network Guidelines. Antibiotic prophylaxis in surgery. 2001. Available at: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/45/index.html>. Accessed 20 June 2006
17. Bratzler DW, Houck PM, Surgical Infection Prevention Guidelines WritersWorkgroup. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 2004; 38:1706–15.
18. Van Kasteren ME, Gyssens IC, Kullberg BJ, Bruining HA, Stobberingh EE, Goris RJ. Optimizing antibiotics policy in the Netherlands. V. SWAB guidelines for perioperative antibiotic prophylaxis. Working Party on Antibiotic Policies (SWAB). *Ned Tijdschr Geneesk* 2000; 144:2049–55
19. Zimmerli W. Infection and musculoskeletal conditions: prosthetic joint- associated infections. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006;20:1045–63
20. Sculco TP. The economic impact of infected joint arthroplasty. *Orthopedics* 1995;18:871–3
21. Fisman DN, Reilly DT, Karchmer AW, Goldie SJ. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of 2 management strategies for infected total hip arthroplasty in the elderly. *Clin Infect Dis* 2001;32: 419–30
22. Barbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, Steckelberg JM, Ilstrup DM, Hmsen WS, et al. Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study. *Clin Infect Dis* 1998;27:1247–54.
23. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med* 2004;351:1645–54.
24. ] Trampuz A, Widmer AF. Infections associated with orthopedic implants. *Curr Opin Infect Dis* 2006;19:349 56.

25. Chuard C, Herrmann M, Vaudaux P, et al. Successful therapy of experimental chronic foreign-body infection due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by antimicrobial combinations. *Antimicrob Agents Chemother* 1991;35:2611–6
26. Talmo CT, Aghazadeh M, Bono JV; "Perioperative complications following total joint replacement." *Clin Geriatr Med*. 2012 Aug;28(3):471-87. doi: 10.1016/j.cger.2012.05.006
27. Werner Zimmerli, M.D., Andrej Trampuz, M.D., and Peter E. Ochsner, M.D. Prosthetic-Joint Infections *N Engl J Med* 2004; 351:1645-1654
28. Kurtz SM, Lau E, Watson H, Schmier JK, Parvizi J. 2012. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. *J. Arthroplasty* 27:61–65.e61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2012.02.022>.
29. Dale H, Fenstad AM, Hallan G, Havelin LI, Furnes O, Overgaard S, Pedersen AB, Karrholm J, Garellick G, Pulkkinen P, Eskelinen A, Makela K, Engesaeter LB. 2012. Increasing risk of prosthetic joint infection after total hip arthroplasty. *Acta Orthop*. 83:449–458.
30. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ, Berry D, Parvizi J. 2010. Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 468:52–56. <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-009-1013-5>.
31. Wilson PD, Jr., Salvati EA, Blumenfeld EL. The problem of infection in total prosthetic arthroplasty of the hip. *The Surgical clinics of North America*. 1975;55(6):1431-7.
32. Vanhegan IS, Malik AK, Jayakumar P, Ul Islam S, Haddad FS. 2012. A financial analysis of revision hip arthroplasty: the economic burden in relation to the national tariff. *J. Bone Joint Surg. Br.* 94:619–623
33. Peel TN, Dowsey MM, Buising KL, Liew D, Choong PF. 2013. Cost analysis of debridement and retention for management of prosthetic joint infection. *Clin. Microbiol. Infect.* 19:181–186.
34. Charnley J. Total hip replacement by low-friction arthroplasty. *Clin Orthop* 1970;72:7
35. Darouiche RO: El tratamiento de las infecciones asociadas con los implantes quirúrgicos. *N Engl J Med* 2004; . 350: pp 1422-1429
36. Charnley J. Arthroplasty of the hip. A new operation. *Lancet (London, England)*. 1961;1(7187):1129-32
37. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *The New England journal of medicine*. 2004;351(16):1645-54.
38. Tsukayama DT, Goldberg VM, Kyle R. Diagnosis and management of infection after total knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2003;85-A Suppl 1:S75-80.
39. Della Valle C, Parvizi J, Bauer TW, DiCesare PE, Evans RP, Segreti J, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on: the diagnosis of periprosthetic joint infections of the hip and knee. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2011;93(14):1355-7
40. Nelson CL, McLaren AC, McLaren SG, Johnson JW, Smeltzer MS. Is aseptic loosening truly aseptic? *Clinical orthopaedics and related research*. 2005(437):25-30.
41. Parvizi J, Jacovides C, Zmistowski B, Jung KA. Definition of periprosthetic joint infection: is there a consensus? *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(11):3022-30.
42. Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Della Valle CJ, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(11):2992-4.