

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Para obtener el grado de
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Marzo 2019



Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.O1.PME.O1.006.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Andrés Castillo Alvarez

Registro Académico No.: 201490024

No. de CUI : 1760593690101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **EFFECTIVIDAD DEL CEMENTO CON ANTIBIÓTICO EN IMPLANTES PARA HEMIARTROPLASTÍAS TIPO AUSTIN MOORE**

Que fue asesorado por: Dr. Franklin Morales Bravatti, MSc.

Y revisado por: Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **marzo 2019**

Guatemala, 24 de enero de 2019


Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinación General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Ciudad de Guatemala, 26 de julio de 2018

Doctor:

Franklin Morales Bravatti MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital General de Accidentes Ceibal IGSS

Presente.

Respetable Dr. Morales Bravatti:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **ANDRES CASTILLO ALVAREZ carné 201490024**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA, el cual se titula **"Efectividad del cemento con antibiótico en implantes para hemiartroplastías tipo Austin Moore"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **CASTILLO ALVAREZ**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Franklin Morales Bravatti MSc.

Asesor de Tesis

Dr. Franklin Morales Bravatti MSc.
Médico y Cirujano
Colegiado No. 1,744
MAGOT. N°

Ciudad de Guatemala, 30 de julio de 2018

Doctor:

Franklin Morales Bravatti MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología

Hospital General de Accidentes Ceibal IGSS

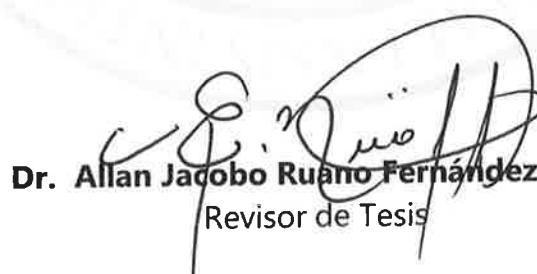
Presente.

Respetable Dr. Morales Bravatti:

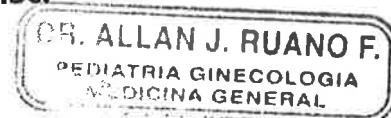
Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **ANDRES CASTILLO ALVAREZ carné 201490024**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA, el cual se titula **"Efectividad del cemento con antibiótico en implantes para hemiartroplastías tipo Austin Moore"**.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. **CASTILLO ALVAREZ**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc.

Revisor de Tesis





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

A:

Dr. Franklin Morales Bravatti, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

De:

Dra. María Victoria Pimentel Moreno

Unidad de Tesis

Fecha Recepción:

20 de agosto 2018

Fecha de dictamen:

30 de octubre 2018

ANDRES CASTILLO ALVAREZ

Asunto:

Revisión de Informe Examen Privado

**“EFECTIVIDAD DEL CEMENTO CON ANTIBIÓTICOS EN IMPLANTES PARA
HEMIARTROPLASTÍAS TIPO AUSTIN MOORE”**

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.

Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MVPM/karin

2^a. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Índice de Contenidos

Índice de Tablas

Resumen

Resumen	ii
I. Introducción	1
II. Antecedentes	2
2.1 Anatomía de la cadera	2
2.1.1 <i>Acetáculo</i>	2
2.1.2 <i>Fémur proximal</i>	2
2.1.3 <i>Irrigación sanguínea</i>	3
2.2. Fracturas de cadera	3
2.2.1 <i>Clasificación</i>	3
2.2.2 <i>Diagnóstico</i>	3
2.2.3 <i>Tratamiento</i>	4
2.2.4 <i>Complicaciones</i>	4
2.3 Artroplastia total de cadera	4
2.4 Hemiarthroplastía	5
2.5 Infección	6
2.6 Polimetilmetacrilato o cemento oseo	7
2.6.1 <i>Uso</i>	8
2.6.2 <i>Complicaciones</i>	9
III. Objetivos	10
3.1 General	10
3.2 Específicos	10
IV. Materiales y Métodos	11
4.1 Tipo de estudio	11
4.2 Unidad de análisis	11
4.3 Población y muestra	11
4.4 Selección de sujetos de estudio	11
4.4.1 <i>Criterios de inclusión</i>	11
4.4.2 <i>Criterios de exclusión</i>	11
4.5 Procedimientos quirúrgicos	11
4.6 Seguimiento	12
4.7 Definición y operacionalización de variables	12
4.8 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	13
4.8.1 <i>Técnicas diagnósticas</i>	13

4.8.2 <i>Técnica de recolección de datos</i>	13
4.9 Aspectos éticos	14
5.10 Análisis de la información	14
V. Resultados	15
VI. Discusión y análisis	16
6.1 Conclusiones	17
6.2 Recomendaciones	17
VII. Referencias Bibliográficas	18
VIII. Anexos	21
8.1 Anexo No. 1 Boleta de Recolección de datos	21

Índice de Tablas

Tabla No. 1 Caracterización de los pacientes.

15

Resumen

Objetivos: Este estudio buscó la efectividad del cemento con antibiótico en implantes para hemiartroplastías tipo Austin Moore para la prevención de complicaciones infecciosas a realizar en el Hospital General de Accidentes “Ceibal”, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Métodos: Estudio descriptivo, transversal, realizado en el Hospital General de Accidentes “Ceibal”, en pacientes con fractura de cadera, mayores de 80 años, a quienes se les realizó una hemiartroplastía tipo Austin Moore con cemento y antibiótico y cemento sin antibiótico, durante el período del 1 enero 2,016 al 31 de diciembre 2,016.

Resultados: N=131 pacientes, masculinos y femeninos, mayores de 80 años, 15 pacientes se les realizó hemiartroplastía Tipo Austin Moore con cemento con antibiótico y 116 fueron sin antibiótico. De los 15 pacientes en quienes se les documentó el uso de cemento con antibiótico, ninguno desarrolló un proceso infeccioso. De los 116 pacientes en quienes se utilizó cemento sin antibiótico, 9 desarrollaron un proceso infeccioso.

Conclusiones: Se concluyó que la tasa de infección en pacientes a los cuales se les administró antibiótico con cemento tuvo cero tasa de infección.

Palabras Claves: hemiartroplastía tipo Austin Moore, cemento con antibiótico, tasa de infección.

I. Introducción

En los procedimientos de hemiartroplastías tipo Austin Moore el uso de cemento combinado con antibiótico, nos puede ayudar a disminuir la tasa de complicaciones infecciosas luego de haber sido sometido a dicho procedimiento quirúrgico, y así mismo disminuir la mortalidad, ya que este procedimiento es más frecuentemente realizado en personas de la tercera edad, donde un proceso infeccioso puede llevar a muchas otras complicaciones como la muerte. El grupo de personas más beneficiados con este estudio, serán todas aquellas personas mayores de 70 años, las cuales sufren de una fractura de cadera, por primera vez, y son sometidas a una hemiartroplastía tipo Austin Moore como parte de su tratamiento quirúrgico.

En el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el Hospital General de Accidentes “Ceibal”, en el año 2013 un total de 882 pacientes sufrieron de fracturas de caderas. Se operan un aproximado de 400 pacientes anuales a quienes se les realiza el procedimiento de hemiartroplastía tipo Austin Moore.

El 20% de pacientes que son sometidos a procedimientos quirúrgicos, desarrollan infecciones de heridas operatorias. Siendo el 30% de estas infecciones de heridas operatorias documentadas que son a causa de *Staphylococcus aureus*. (1-5).

El cemento, a base Polimetilmacrilato, tiene múltiples usos, al ser mezclado con antibiótico, puede ayudarnos a tratar procesos infecciosos utilizándolo como un espaciador de cemento, o bien, se puede utilizar como método profiláctico para el desarrollo de procesos infecciosos. Este estudio buscó comprobar la efectividad del uso del cemento o polimetilmacrilato con antibiótico en los procedimientos de hemiartroplastías tipo Austin Moore. Se observó que no hubo infección en los pacientes en los cuales se utilizó cemento con antibiótico.

II. Antecedentes

2.1. Anatomía de la cadera

La cadera, coxa en latín, es una articulación, la cual une la pelvis con el fémur, por medio del acetáculo con la cabeza del fémur, lo cual se denomina, como la articulación coxofemoral. Es una articulación diartrosis, móvil, el cual posee una sinovia y envuelta por una capsula, considerada como una enartrosis. Una enartrosis es un tipo de articulación, donde las superficies articulares son esféricas o casi esféricas, una cóncava y otra convexa, el cual le permiten a estos tipos de articulaciones todos los movimientos en todas las direcciones del espacio. Posee seis grados de libertad, flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna, rotación externa, translación anteroposterior, translación mediolateral, y translación proximal-distal. La articulación coxofemoral, trabaja en compresión, soportando el peso del cuerpo tanto estático y dinámico (4-9).

2.1.1. *Acetáculo*

El acetáculo es la cavidad articular, cóncava, formada por la fusión de los tres huesos de la pelvis, el ilion, el isquion y el pubis. Tiene una orientación hacia lateral inferior y anterior, de 15 a 20 grados de anteverción, pero en ocasiones se ha descrito una retroversión cuando la angulación hacia anterior del acetáculo es menor a 15 grados. Posee un anillo fibrocartilaginoso a su alrededor denominado rodete acetabular o labrum, localizado en la periferia del acetáculo, el cual funciona aumentando la profundidad de la cavidad acetabular. La altura del labrum o rodete acetabular oscila entre 4 a 8 mm variando su grosor según las fuerzas sean aplicadas en el mismo (4-9).

2.1.2. *Fémur proximal*

El fémur proximal está compuesto por la cabeza de fémur, cuello del fémur, trocánter mayor y trocánter menor. La cabeza de fémur es una superficie casi esférica, de 20 a 25mm de radio, el cual se orienta medial, superior y 35 a 45 grados de anteverción. El ángulo que se forma entre la diáfisis del fémur y el cuello femoral es entre 125 y 135 grados. El trocánter menor es una apófisis que se localiza en la cara posteromedial en la unión del cuello con la diáfisis del fémur. La región del fémur proximal está compuesta por una arquitectura muy

especial de trabéculas oseas, el cual su orientación está dada según las fuerzas de tensión y compresión que es sometida el fémur, formando un grupo primarios y secundario tanto de tensión como de compresión. En 1874, Merkle definió el calcar como una placa ósea densa en la región posteromedial, siendo la región más fuerte del fémur proximal (4-9).

2.1.3. *Irrigación sanguínea*

La arteria principal es la arteria femoral, el cual es una continuación de la arteria iliaca externa. La femoral profunda es una rama lateral la cual da la rama de la circunfleja lateral, circunfleja medial, arterias perforantes del fémur, ramas musculares y la arteria genicular descendente. El fémur proximal se irriga a través de 3 fuentes principales, la arteria nutricia, vasos retinaculares de la capsula el cual son ramas de las arterias circunflejas, y de la arteria del ligamento redondo de la cadera o ligamento teres. (4,5,8,9)

2.2. *Fracturas de cadera*

Las fracturas de cadera son muy comunes en las personas de la tercera edad, debido a mecanismos de baja energía como una caída y relacionado a procesos como osteoporosis el cual aumenta riesgo de fractura debido a la calidad del hueso. Este tipo de fracturas también puede ser visto en pacientes jóvenes, aunque compromete un trauma de alta energía por lo que sus tratamientos difieren (4,5,10).

2.2.1. *Clasificación*

Existen varias clasificaciones descritas para las fracturas de caderas, y varían según la región anatómica afectada. Podemos mencionar algunas sobresalientes como la clasificación AO de Müller la cual divide las fracturas de fémur proximal en 3 grandes grupos según el mecanismo de energía y su compromiso extra o intracapsular, la clasificación de Garden para fracturas de cuello femoral, Boyd y Griffin para fracturas peri trocantéricas, Russell-Taylor para fracturas subtrocantéricas, Pipkin para fracturas de la cabeza femoral (4,5,10).

2.2.2. Diagnóstico

El diagnóstico para una fractura de cadera es por medio de una historia clínica, examen físico y radiografías. Dentro de las radiografías a realizar es una proyección anteroposterior de pelvis, de la cadera afectada y en algunas ocasiones, rotaciones internas y externas de la cadera afectada. Ante la sospecha de una fractura de cadera, la cual no es concluyente con las radiografías, la resonancia magnética es el estudio de elección para valorar fracturas ocultas (4,5).

2.2.3. Tratamientos

Dentro de las opciones de tratamiento quirúrgicos podemos mencionar distintas técnicas e implantes a usar, así como es el uso de material de osteosíntesis para una fijación interna como los tornillos canulados, placas tubo deslizantes con tornillo deslizante, hemiartroplastías y artroplastias. Cada uno de estos distintos implantes a escoger está muy relacionado a la edad fisiológica del paciente y también a las condiciones generales del paciente. Por ejemplo, pacientes de la tercera edad con fractura desplazada de cuello femoral pueden ser tratados por medio de hemiartroplastía o artroplastia total de cadera. Caso contrario de un paciente joven, deberá ser tratado por medio de fijación interna (4,5,10).

2.2.4. Complicaciones

Algunas complicaciones que se pueden observar son fallo en la fijación, por una mala reducción, un implante inadecuado o mala técnica en la colocación del implante, osteonecrosis, no uniones e infecciones.

Es muy importante determinar la causa del fallo del tratamiento como parte de un planeamiento de una cirugía de revisión. La osteonecrosis y la no unión son dos de las mayores causas de cirugía de revisión luego de una fractura intracapsular de cadera (4,5).

2.3. Artroplastia total de cadera

Al hablar de una sustitución total de cadera, la llamamos una artroplastia total de cadera. Al referirnos a una sustitución parcial, nos referimos a una hemiartroplastía de cadera. En una artroplastia total de cadera, nos referimos a la sustitución de la cabeza femoral y del acetábulo por un implante protésico, en el

cual encajará la prótesis de la cabeza femoral. La hemiartroplastía, comprende el reemplazo de la cabeza femoral por un implante protésico, el cual se articulará con el acetábulo. Para dichos procedimientos, se puede coadyuvar del uso de cemento, polimetilmetacrilato, el cual se puede insertar durante dichos procedimientos, ofreciéndonos una mayor seguridad para asentar y fijar los componentes protésicos al hueso y evitar, el riesgo de que se aflojen dichos componentes. También el uso del cemento, nos puede ayudar como molde del calcar, cuando la fractura ha dañado la anatomía del fémur, proporcionándonos una mayor estabilidad al componente protésico. Dentro de las ventajas del uso de cemento en dichos procedimientos, según estudios, influye positivamente en el dolor post operatorio, disminuye el riesgo de aflojamiento de los componentes protésicos, y disminuye la taza de revisión de prótesis a largo plazo. El uso de cemento también tiene su desventaja, la literatura menciona la correlación entre la colocación de cemento y el desarrollo de hipotensión, arritmias trans-operatorias, e incluso paro cardiorrespiratorios después de su inserción. La razón es por la presión el cual se general al introducir el cemento dentro del canal medular del fémur. Hay que evitar la sobre presurización del cemento oseo, o polimetilmetacrilato, durante su introducción y la colocación del implante, afín de evitar la aparición de émbolos pulmonares, o bien un efecto tóxico secundario al cemento (1,5-8,11-16).

2.4. Hemiartroplastía

La hemiartroplastía de cadera puede ser de dos tipos, unipolar o bipolar. La hemiartroplastía unipolar es un solo implante protésico, mientras que la bipolar, tiene un componente adicional entre el cual proporciona una articulación dentro de la misma prótesis con el fin de disminuir el desgaste articular. El enfoque de este estudio es sobre la hemiartroplastía unipolar, por lo que debemos de mencionar que existen dos tipos, la prótesis de Austin Moore, cuyo vástago es fenestrado, el cual es la base en este estudio y la prótesis de Thompson, cuyo vástago es sin fenestración. Según el diseño de vástago que tenga dicho implante protésico, será su indicación de fábrica, si se puede usar cemento o no durante el procedimiento (1,3,8,11,12,16-19).

El procedimiento de hemiartroplastía tipo Austin Moore, es un procedimiento muy común utilizado en nuestro medio. Este tipo de procedimiento se realiza en

paciente los cuales padecen de una fractura de cadera, varios parámetros son analizados en el paciente y en el tipo de fractura, para poder determinar, que tipo de tratamiento debe ser sometido el paciente quirúrgicamente. Se puede mencionar distintos métodos de osteosíntesis para el tratamiento de fracturas de caderas, se puede utilizar implantes, para hemiartroplastía unipolares o bipolares y artroplastia total de cadera. Cada uno de estos métodos descritos en la literatura, tiene sus indicaciones, y si el paciente cumple con dichas indicaciones, es el tratamiento quirúrgico a realizar. El paciente el cual es sometido a hemiartroplastía con implante tipo Austin Moore, es un paciente de la tercera edad, quien no es muy activo y sedentario, por lo que son candidatos a este tipo de hemiartroplastía. Por estas mismas razones mencionadas anteriormente, el paciente es muy propenso a desarrollar complicaciones en el periodo post operatorio (1,3,8,11,12,16-19).

2.5. Infección

Una de las grandes complicaciones que vemos en estos pacientes, son los procesos infecciosos, que son muy devastadores, que se presentan en el periodo post operatorio. Estos procesos infecciosos se pueden manifestar y diagnosticar evaluando clínicamente al paciente, se observa la herida operatoria con signos clínicos de edema, calor, rubor, exudado, o bien, se puede solicitar una medición de los parámetros serológicos, midiendo la elevación de los reactantes de la fase aguda, tanto la proteína C reactiva, así como la velocidad de sedimentación. Dichos procesos infecciosos ya documentados, son desfavorables para el paciente, ya que puede afectar la vida del paciente y provocar un rechazo o aflojamiento del implante, inclusive desarrollar una sepsis la cual puede llegar a ser letal. (1-5,11,12,20).

Existen muchos factores que pueden determinar el pronóstico del paciente, factores propiamente del paciente podemos mencionar su estado nutricional ya sea obeso o desnutridos, enfermedades de base, así como trastornos inmunológicos, de los cuales podemos mencionar como ejemplos pacientes que padecen de anemia, diabetes mellitus, artritis reumatoide, virus de inmunodeficiencia humana, entre otros. Pacientes mayores de edad, por sí mismo ya presentan un factor de riesgo, al igual que pacientes que son fumadores, esto son factores de mal pronóstico para el paciente, el cual los hace más propensos a

desarrollar infecciones de heridas operatorias y en este caso, incluso pueden llegar a rechazar el material de osteosíntesis usado en ellos. Factores predictivos para desarrollar alguna complicación, en especial, una infección, incluye la condición de los tejidos blandos y el nivel de energía del trauma asociado, por lo que hay que evaluar el uso de antibióticos profilácticos. También podemos mencionar el índice de masa corporal superior a 40, comorbilidades como personas mayores de 80 años, fumadores, diabéticos, presencia de enfermedades malignas, insuficiencia pulmonar e inmunodeficiencia sistémica. Entre otros factores podemos mencionar el estado general de salud del paciente, sus hábitos, estatus socioeconómico e historias neuropsiquiátricas (2-5,12).

A pesar de tomar estas medidas hoy en día, para que disminuya el riesgo de desarrollar un proceso infeccioso, el 20% de pacientes desarrollan infecciones de heridas operatorias. Siendo el 30% de estas infecciones de heridas operatorias documentadas que son a causa de *Staphylococcus aureus*. Hoy en día, por el gran avance en el desarrollo de antibióticos, también se ha desarrollado un aumento en la resistencia de estas bacterias a dichos antibióticos, por lo que ahora son más difíciles de controlar. Por ejemplo, una bacteria muy comúnmente encontrada hoy en día, es el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, por lo que debe ser tratado con un antibiótico de mayor espectro para combatirlo, utilizando la vancomicina. Este tipo de personas expuestas y propensas a desarrollar una infección de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, son pacientes que utilizan y abusan de antibióticos, pacientes que viven en condiciones cerradas y conglomeradas con muchas personas alrededor, pacientes que no tienen una limpieza adecuada, que comparten implementos personales de cualquier tipo de uso, personas abandonadas, abuso de drogas intravenosas (1-5).

2.6. Polimetilmetacrilato o cemento oseo

Con los avances de hoy en día, se ha creado el cemento, el cual es utilizado en muchos procedimientos ortopédicos, y tienen la gran ventaja de que pueden ser utilizados como vehículos y en otras ocasiones únicamente para fijar materiales ortopédicos. El polimetilmetacrilato ha sido utilizado en la ortopedia desde la década de los cuarentas, creado por Otto Rohm en 1901 y mejorado por Kulzer y Degussa en 1943. El polimetilmetacrilato es un compuesto por polímeros en polvo

y monómeros en líquido, en una relación dos a uno, el cual al ser mezclados, forman una reacción exotérmica iniciando así su polimerización. Este proceso comprende de cuatro fases, la primera es la fase de mezcla, en donde mezclamos el componente líquido con el polvo hasta lograr una mezcla homogénea. La segunda fase es la fase viscosa, en donde se puede observar una alta o baja viscosidad de la mezcla según sus componentes, algo característico de esta fase es que la mezcla es difícil de trabajar ya que se adhiere en los guantes quirúrgicos. La tercera fase es la del moldeo en donde la mezcla ya no se adhiere a los guantes y es el momento en el cual se puede trabajar y lograr el molde requerido hasta llegar a la última fase de endurecimiento en la cual llega a su pico máximo de temperatura. El endurecimiento puede llevar un tiempo entre 10 a 20 minutos. Una de las cualidades del polimetilmetacrilato es que es muy semejante al hueso, ya que puede soportar muchas fuerzas de compresión, pero tolera muy pocas fuerzas de tensión y de cizallamiento. Estas propiedades pueden ser afectados por distintos factores, haciendo el cemento menos rígido. Dentro de los factores endógenos podemos mencionar la variación de los componentes químicos que pueden haber según sea la casa comercial que fabrique el cemento, sus fórmulas química, pesos moleculares y tamaño, también podemos mencionar factores exógenos como el aire que puede quedar atrapado en la mezcla durante la preparación del cemento, el tiempo que se emplea para su mezcla y como se lleva cabo la misma, la temperatura del ambiente, los medios de esterilización y también el agregar otras sustancias como lo son los antibióticos, que pueden alterar sus propiedades mecánicas (21-26).

2.6.1. *Uso*

Su uso es muy amplio, a pesar de existir nuevos biomateriales, el cemento sigue teniendo un gran uso en la ortopedia, su uso esta descrito grandemente en las artroplastías, en cirugía de columna en donde se realizan vertebroplastías, inyectando el cemento directamente al cuerpo vertebral, en procesos infecciosos en donde el cemento se puede utilizar como espaciadores a los cuales se les puede mezclar con antibiótico e incluso ser utilizados para combatir una infección local, dejándolos en el área del proceso infeccioso activo y actuando locamente. Esta medida de utilizar cemento mezclado con vancomicina o bien con un aminoglucósido, según la literatura revisada, ayuda a generar una reacción local y ayuda a combatir la infección local. Existe un estudio donde utilizaron cemento

con antibiótico en una artroplastia total de hombro, y observaron una disminución de hasta el 10% de la tasa de infecciones en dichas prótesis. Por lo que el uso de cemento con antibiótico al colocar una prótesis tipo Austin Moore, un procedimiento realizado con mucha frecuencia, podemos llegar a disminuir el riesgo de desarrollar los procesos infecciosos locales y esto podría mejorar la calidad de vida y el pronóstico de estos pacientes. Ya que los pacientes a los cuales se les ven sometidos a este tipo de cirugías son personas de la tercera edad, especialmente personas de más de 80 años, los cuales son muy propensos a desarrollar infecciones por un sistema inmune deficiente a comparación de un adulto joven. Además, este grupo de pacientes, llegan a ser dependientes y sedentarias, no son personas activas, por lo que estos factores los predisponen aún más a desarrollar procesos infecciosos. Este estudio tendría un gran aporte social, mejora la calidad de vida del paciente y disminuir el riesgo de que el paciente puede fallecer por una sepsis secundaria a un proceso infeccioso luego de la cirugía realizada (1,3,4,12,21,23-30).

2.6.2. *Complicaciones*

En la literatura, y en varios reportes de casos, se describe complicaciones cardiopulmonares relacionados al uso del cemento en procedimientos de artroplastías y vertebroplastías principalmente. Se describe hipoxia, hipotensión y muerte relacionado al uso del polimetilmetacrilato, o bien, problemas de embolización provocando patologías cardiopulmonares. Su fisiopatología no está bien descrita en la literatura, aunque se especula que puede estar relacionado a efectos tóxicos de monómeros o bien a una reacción anafiláctica (21).

III. Objetivos

3.1 General

- 3.1.1 Comparar la efectividad del cemento con antibiótico versus cemento sin antibiótico para la prevención de complicaciones infecciosas.

3.2 Específicos

- 3.2.1 Determinar la efectividad del cemento con antibiótico en implantes para hemiartroplastías tipo Austin Moore para la prevención de complicaciones infecciosas.
- 3.2.2 Determinar la efectividad del cemento sin antibiótico en implantes para hemiartroplastías tipo Austin Moore para la prevención de complicaciones infecciosas.

IV. Materiales y métodos

4.1. Tipo de estudio

Descriptivo, transversal.

4.2. Unidad de Análisis

Pacientes masculinos y femeninos afiliadas y no afiliadas al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social que consultaron al Hospital General de Accidentes “Ceibal” durante el año 2016 con fractura de cadera, quienes fueron intervenidos quirúrgicamente para una hemiartroplastía tipo Austin Moore.

4.3. Población y muestra

Se tomó la totalidad de pacientes sometidos a hemiartroplastía tipo Austin Moore de enero 2016 a diciembre 2016.

4.4. Selección de sujetos de estudio

4.4.1. Criterios de inclusión

Paciente de ambos sexos, mayores de 80 años de edad, que consultaron a la emergencia del Hospital General de Accidentes “Ceibal”, con fractura de cadera, afiliados y no afiliados al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, tratados con hemiartroplastía tipo Austin Moore con cemento.

4.4.2. Criterios de exclusión

- Pacientes que abandonaron su seguimiento y que no se presentaron a sus siguientes citas de control.

4.5. Procedimiento quirúrgico

Para llevar a cabo dicho procedimiento quirúrgico, el paciente bajo efectos de una adecuada anestesia, en decúbito lateral, se procedió a realizar un abordaje posterior sureño o de Moore a dicha cadera afectada, incidió sobre piel, tejido celular subcutáneo, fascia, luego se seccionó los músculos rotadores corto de la cadera y se protegió el nervio ciático, se realizó una capsulotomía y se extrajo la cabeza femoral. Luego se procedió a preparar el canal medular femoral y a la colocación de cemento óseo o polimetilmetacrilato con o sin antibiótico, según disponibilidad del antibiótico al momento de la cirugía, y luego el implante tipo Austin Moore. Se verificó la adecuada colocación del implante y su estabilidad.

4.6. Seguimiento

Al día siguiente del procedimiento quirúrgico, los pacientes fueron movilizados fuera de cama y se les asignó medicina física para inicio de la deambulación asistida con andador e instrucciones. A las 48 horas se les dió egreso previa indicaciones por medicina física y un extenso plan educacional a paciente y familia. Se citó a consulta externa a las 2 semanas para retiro de puntos y evaluar herida, luego a las 6 semanas y luego a los 2 meses y 3 meses post operados para evaluar herida operatoria y descartar otras complicaciones.

4.7. Definición y Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
EDAD	Tiempo de vida de una persona	Años cumplidos de paciente	Cuantitativa	Numérica	Boleta de recolección de datos
SEXO	Características físicas y constitutivas que diferencia a una persona entre hombre o mujer	Masculino o Femenino	Cualitativo	Nominal	Boleta de recolección de datos
PCR	Proteína C reactiva, reactante de fase aguda de la inflamación.	>10mg/L	Cuantitativa	Numérica	Boleta de recolección de datos
VS	Velocidad de sedimentación, recataste de la fase aguda de la	>30mL/h	Cuantitativa	Numérica	Boleta de recolección de datos

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
	inflamación				
Signos clínicos de infección	Signos clínicos que desarrolla un paciente en área quirúrgica el cual indica que cursa con un proceso infeccioso.	Calor, rubor, exudado, edema en herida operatoria.	Cualitativo	Nominal	Boleta de recolección de datos
Fractura de cadera	Solución de la continuidad ósea a nivel de cadera	Solución de la continuidad ósea a nivel de cadera	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

4.8. Técnicas y procedimientos e instrumento para recolección de datos de información

4.8.1. Técnicas diagnósticas

Se realizaron radiografías anteroposteriores de cadera las cuales fueron evaluados por médicos residentes de Ortopedia y Traumatología de segundo, tercer y cuarto año.

4.8.2. Técnica de recolección de datos

Se realizó una hoja de recolección de datos estructurada, la cual se completó en base a la información obtenida por medio de una entrevista dirigida al paciente y documentada en el expediente médico de cada uno ellos. Se obtuvo la información acerca del procedimiento quirúrgico realizado a cada uno de los pacientes con

fractura de cadera por medio del registro en sala de operaciones, donde se revisó que se le haya realizado una hemiartroplastía tipo Austin Moore y el uso de cemento.

4.9. Aspectos éticos

- Los datos de la investigaciónn serán recolectados sin identificar la identidad de ninguno de los pacientes a lo largo del estudio.
- Los datos no serán revelados a ninguna institución o persona no relacionada al estudio, la información es privada, confidencial y exclusiva de los investigadores.
- Los datos no serán manipulados de ninguna manera para favorecer algún resultado.
- No existe ningún riesgo para los participantes del estudio.
- La investigación es de categoría 1 según las Pautas Internacionales para la Evaluación Ética de los estudios epidemiológicos.
- Los resultados serán presentados a las autoridades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” departamento de Ortopedia y Traumatología, de manera que se pueda mejorar la calidad de tratamiento que le ofrece al paciente.
- No se cuenta con financiamiento externo.

4.10. Análisis de información

Los datos recopilados fueron evaluados utilizando Microsoft Excel 2016, donde se realizaron gráficas de resultados y la prueba estadística de distribución de Chi-cuadrado de Pearson.

V. Resultados

Tabla No. 1
Caracterización de los pacientes.

N=131 pacientes			
	SIN INFECCION	CON INFECCION	TOTAL
SIN ANTIBIOTICO	107	9	116
CON ANTIBIOTICO	15	0	15
TOTAL	122	9	131

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Se realizó la prueba estadística de distribución Chi-cuadrado de Pearson, obteniendo un resultado de chi cuadrado calculado de 1.253, el cual es menor que el valor crítico de la distribución chi cuadrado en la tabla de 3.8415 con 1 grado de libertad y un margen de error de 0.05. Por lo que la efectividad en la prevención de complicaciones infecciosas fue mayor en pacientes en quienes se utilizó cemento con antibiótico.

VI. Discusión y análisis

En la actualidad existen varios estudios en donde nos demuestran el uso de cemento con antibiótico en procedimientos como la artroplastia total de cadera, sin embargo, no existen estudios en que lo utilicen en procedimientos de hemiartroplastía. En nuestro medio, la hemiartroplastía es un procedimiento comúnmente realizado en nuestra población quienes sufren de fracturas de cadera. Dicha población consta de personas de la tercera edad a quienes se les insta a movilizar tempranamente fuera de cama para evitar problemas como trombosis y tromboembolias por estar en cama, factores que aumentan su mortalidad, además de comorbilidades asociadas.

En este estudio se tomaron únicamente pacientes mayores de 80 años, con fractura de cadera, pero existen pacientes menores de esta edad, a quienes se les practica el mismo procedimiento. Pudimos observar que de los 131 pacientes a quienes se les aplicó cemento óseo durante la hemiartroplastía tipo Austin Moore, 15 pacientes se les aplicó cemento óseo mezclado con antibiótico y ninguno de estos pacientes tuvieron una complicación de un proceso infeccioso.

Un proceso infeccioso puede llegar a tener muchas complicaciones para el paciente, en especial si es un paciente de la tercera edad, y aún más, con comorbilidades asociadas. Un proceso infeccioso puede llevar a un incremento significativo de la mortalidad, por lo que una medida para prevenir una infección, puede ser el uso de antibiótico en el cemento óseo, ya que encontramos que existe una diferencia significativa en este estudio. Esta medida de prevención de un proceso infeccioso puede tener un gran impacto económico tanto para la institución como para el paciente, disminuyendo costos de hospitalización en pacientes hospitalizados por infección, cumpliendo esquemas de antibióticos, procedimientos quirúrgicos.

El uso de cemento óseo con antibiótico, es aplicado mucho en los espaciadores que se colocan en pacientes a quienes sufren de osteomielitis, por lo que al aplicar los mismos principios en una cirugía donde se utilizan implantes protésicos, podemos disminuir significativamente el riesgo de una siembra de alguna bacteria en el implante y evitar el desarrollo de una infección.

6.1. Conclusiones

- 6.1.1. De 15 pacientes sometidos a hemiartroplastías tipo Austin Moore con cemento con antibiótico, ninguno presentó complicaciones infecciosas.
- 6.1.2. De 107 pacientes sometidos a hemiartroplastías tipo Austin Moore con cemento sin antibiótico, 9 presentaron complicaciones infecciosas.
- 6.1.3. El uso de cemento con antibiótico fue más efectivo para la prevención de complicaciones infecciosas en pacientes sometidos a hemiartroplastías tipo Austin Moore.

6.2. Recomendaciones

- 6.2.1. Realizar este estudio en una población mayor.
- 6.2.2. Incluir otros tipos de implantes protésicos en el estudio en donde se utilice cemento, como las prótesis totales de cadera o hemiprótesis bipolares, de manera de aumentar el número en el estudio y poder comparar otros métodos de tratamiento.
- 6.2.3. Dar un seguimiento más extenso de los pacientes operados con implantes protésicos con citas presenciales en la clínica especializada de prótesis por personal capacitado.
- 6.2.4. Mantener un solo tipo o marca de cemento oseo al igual que antibiótico.
- 6.2.5. Comparar distintos antibióticos y su efectividad al ser mezclado en el cemento oseo, por lo que deben seleccionarse los parámetros para indicar una estricta selección del paciente, en el uso del cemento impregnado con antibiótico.

VII. Referencias Bibliográficas

1. Duckworth AD, Phillips SA, Stone O, Moran M, Breusch SJ, Biant LC. Deep infection after hip fracture surgery: predictors of early mortality. *Injury*. 2012 Jul; 43(7):182-6
2. Lora-Tamayo J, Euba G, Ribera A, Murillo O, Pedrero S, García-Somoza D, et al. Infected hip hemiarthroplasties and total hip arthroplasties: Differential findings and prognosis. *J Infec*. 2013 Dec; 67(6):536-44
3. Sukeik M, Haddad FS. Management of periprosthetic infection in total hip arthroplasty. *Orthopaedics and Trauma*. 2009; 23(5):342-349
4. Beaty JH, Canale ST. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 12 ed. Philadelphia, PA: Mosby; 2014. Cap. 55 p. 2725-2770
5. Azar FM, Beaty JH, Canale ST. *Campbell's Operative Orthopaedics* [en línea] 13 ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017. [citado Feb 2017]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/#!/browse/book/3-s2.0-C20131234092>
6. Kapandji IA. *Cuadernos de Fisiología Articular*. 5 ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998. Vol. 2 p.1-65
7. Rouvière H, Delmas A. *Anatomía Humana. Descriptiva, Topográfica y Funcional*. 10 ed. Barcelona: Masson; 1999. Vol. 3 p. 319-422
8. Miller MD, Thompson SR. *DeLee&Drez's Orthopaedic Sports Medicine* [en línea] 4 ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2015. [citado Feb 2017]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/#!/browse/book/3-s2.0-C20110066966>
9. Strandring S. *Gray's Anatomy* [en línea] 41 ed. London, UK: Elsevier; 2016. [citado Mar 2017]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/book/3-s2.0-B9780702052309001011>
10. Ruedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO principles of fracture management*. 2 ed. Suiza: Thieme; 2007. Vol 2 p.751-766
11. Merollini KM, Crawford RW, Whitehouse SL, Graves N. Surgical site infection prevention following total hip arthroplasty in Australia: a cost-effectiveness analysis. *Am J Infect Control*. 2013 Sep; 41(9):803-9
12. Sharma AK, Gioe TJ, Nelson TE. Two-stage exchange for infected resurfacing arthroplasty: use of a novel cement spacer technique. *J Arthroplasty*. 2011 Sep;26(6):976e11-5
13. Drake R, Vogl W, Adam M. *Gray Anatomía para estudiantes*. 1 ed. Madrid, España: Elsevier; 2005. Cap. 6 p. 482-491
14. Netter FH. *Atlas de Anatomía Humana*. 5 ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2011. Cap. 7 p. 474-493

15. Christie J, Burnett R, Potts HR, Pell AC. Echocardiography of transatrial embolism during cemented and uncemented hemiarthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76(3):409-12
16. Azar FM, Beaty JH, Canale ST. Campbell's Core Orthopaedics Procedures [en linea] 13 ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017. [citado Feb 2017]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/book/3-s2.0-B9780323357630001051>
17. Jameson SS, Jensen CD, Elson DW, Johnson A, Nachtsheim C, Rangan A, et al. Cemented versus cementless hemiarthroplasty for intracapsular neck of femur fracture--a comparison of 60,848 matched patients using national data. *Injury.* 2013 Jun; 44(6):730-4
18. Knaepler, H. Local application of gentamicin-containing collagen implant in the prophylaxis and treatment of surgical site infection in orthopaedic surgery. *Int J Surg.* 2012; 10 Suppl 1:S15-20
19. Taylor F, Wright M, Zhu M. Hemiarthroplasty of the Hip with and without Cement: A Randomized Clinical Trial. *J Bone Joint Surg.* 2012 Apr 4; 94(7):577-83
20. Huddleston PM, Clyburn TA, Evans RP, Moucha CS, Prokuski LJ, Joseph J, et al. Surgical Site Infection Prevention and Control: An Emerging Paradigm. *J Bone Joint Surg Am.* 2009 Nov; 91 Suppl 6:2-9
21. Jaeblon T. Polymethylmethacrylate: properties and contemporary uses in orthopaedics. *J Am Acad Orthop Surg.* 2010 May; 18(5):297-305
22. Kuehn KD, Ege W, Gopp U. Acrylic bone cements: composition and properties. *Orthop Clin North Am.* 2005 Jan; 36(1):17-28
23. Charnley J. The Classic: The bonding of prostheses to bone by cement. *Clin Orthop Relat Res.* 2010 Dec; 468(12):3149-3159
24. Callaghan JJ, Liu SS, Firestone DE. Total hip arthroplasty with cement and use of a collared matte-finish femoral component: nineteen to twenty-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Feb; 90(2):299-306
25. Rodrigo-Perez JL, Novoa-Parra CD, Pelayo de Tomás JM, Blas Dobón JA, Morales Suárez-Varela M. Uso del cemento con antibiótico como profilaxis en artroplastias de cadera: revisión de la bibliografía. *Rev Latinoam Cir Ortop.* 2016; 1(3):108-115
26. 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 Oct; 23(7):984-91
27. González Della Valle A, Bostrom M, Brause B, Harney C, Salvati EA. Effective bactericidal activity of tobramycin and vancomycin eluted from acrylic bone cement. *Acta Orthop Scand.* 2001 Jun; 72(3):237-40
28. Penner MJ, Masri BA, Duncan CP. Elution characteristics of vancomycin and tobramycin combined in acrylic bone-cement. *J Arthroplasty.* 1996 Dec; 11(8):939-44

29. Carlsson AS, Josefsson G, Lindberg L. Revision with gentamicin-impregnated cement for deep infections in total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1978 Dec; 60(8):1059-64
30. Hanssen AD. Prophylactic use of antibiotic bone cement: an emerging standard—in opposition. *J Arthroplasty.* 2004 Jun; 19(4 Suppl 1):73-7

VIII. Anexos

8.1. Anexo No. 1 Boleta de recolección de datos

PERMISO DEL AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: **“EFECTIVIDAD DEL CEMENTO CON ANTIBIÓTICO EN IMPLANTES PARA HEMIARTROPLASTÍA TIPO AUSTIN MOORE”**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.