



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

**HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD  
PETROLEOS MEXICANOS**

**INCREMENTO DEL STOCK ÓSEO EN LA ARTROPLASTIA  
DE REVISIÓN DE CADERA MEDIANTE LA TÉCNICA DE  
EMPALIZADO FEMORAL PROXIMAL CON INJERTO  
ÓSEO HETERÓLOGO EN PACIENTES DE HCSAE PEMEX**

**TESIS DE POSGRADO**

QUE PARA OBTENER EL:  
TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN:  
**MÉDICO ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA**

PRESENTA:  
**FELIPE DE JESUS DE SANTOS LORETO**

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS  
**PABLO TADEO ATLITEC CASTILLO**

CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE 2021





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.



---

DR. CÉSAR ALEJANDRO ARCE SALINAS

DIRECTOR

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS

---

DRA. ADRIANA HERNANDEZ ALARCON

SUBDIRECTOR

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS

---

DR. DAVID EDUARDO CERVANTES BARRAGÁN

JEFE DE DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS

---

DR. PABLO TADEO ATLITEC CASTILLO

PROFESOR TITULAR DE POSGRADO Y ASESOR DE TESIS

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PETRÓLEOS MEXICANOS



## INDICE

<b>I.</b>	<b>RESUMEN</b>	4
<b>II.</b>	<b>MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES</b>	6
<b>III.</b>	<b>PALANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	12
<b>IV.</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	13
<b>V.</b>	<b>PREGUNTA DE INGVESTIGACION</b>	13
<b>VI.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	13
	a. Objetivo general	13
	b. Objetivos específicos	13
<b>VII.</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	14
<b>VIII.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b>	15
	a. Diseño del estudio	15
	b. Características del estudio	15
	c. Universo	15
	d. Unidades de observación	16
	e. Tipo de muestreo	16
	f. Tamaño de muestra	16
	g. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	16
	h. Variables	17
	i. Recolección de datos	20
	j. Análisis estadístico	20
	k. Consideraciones éticas	22
<b>IX.</b>	<b>RESULTADOS</b>	23
<b>X.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	27
<b>XI.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	30
<b>XII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	31



## INCREMENTO DEL STOCK ÓSEO EN LA ARTROPLASTIA DE REVISIÓN DE CADERA MEDIANTE LA TÉCNICA DE EMPALIZADO FEMORAL PROXIMAL CON INJERTO ÓSEO HETERÓLOGO EN PACIENTES DE HCSAE PEMEX

### RESUMEN

**Introducción:** La osteoartritis es la forma más común de artrosis en el mundo, se caracteriza por dolor articular y pérdida de la función, el tratamiento quirúrgico de elección en las fases finales de la osteoartritis de cadera es la Artroplastia total de cadera (ATC). La ATC tiene un tiempo de vida limitado llegando a requerir los pacientes de una artroplastia de revisión de cadera en muchos casos presentando aflojamiento y pérdida ósea. Ya que la pérdida ósea es recurrente suelen utilizarse injertos óseos para reparar los defectos óseos encontrados promoviendo formación de hueso y aportando soporte estructural, Una de las técnicas utilizadas en HCSAE es el empalizado femoral proximal con cerclaje y uso de aloinjerto en la zona de la osteotomía trocantérica extendida con el fin de incrementar el Stock óseo y reforzar la zona. Hasta el momento no se cuenta con un método de evaluación objetiva de los resultados en relación al incremento del Stock óseo que respalde el uso de dicha técnica, .

**Objetivo:** Valorar a través de radiografías cuánto incrementa del stock óseo femoral proximal posterior a la integración de aloinjerto óseo en las zonas 2 y 6 de Gruen con el empalizado proximal femoral en la revisión de artroplastia de cadera en pacientes de HCSAE Pemex



**Material y métodos:** Es un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal y observacional utilizando los estudios de radiografía simple anteroposterior de cadera y pelvis realizados en el hospital central sur de alta especialidad en paciente postoperados de artroplastia de revisión de cadera en el HCSAE en los cuales se haya utilizado injerto óseo heterólogo durante el periodo comprendido de 2010-2020.

**Resultados:** De los 19 pacientes incluidos en el estudio en relación con las variables pre y post quirúrgicas estudiadas, el stock óseo de la zona 2 y zona 6 así como el diámetro femoral presentaron incremento en el espesor. Para el caso del stock óseo en zona 2 se muestra una ganancia de 5.4mm en la medición post quirúrgica, mientras que en la zona 6 la diferencia fue de 4.8mm. En lo que respecta al diámetro femoral, la ganancia post quirúrgica fue de 5.7mm.

**Conclusiones:** Este estudio demuestra que el uso de la técnica descrita produce un incremento del Stock óseo femoral en las zonas estudiadas, evidenciado radiográficamente y demostrando objetivamente que la técnica utilizada en HCSAE durante el tiempo analizado en el estudio es efectiva para el objetivo que fue utilizada.

**Palabras clave:** Artroplastía de revisión de cadera, Artroplastía total de cadera, ATC, aloinjerto, empalizado femoral, osteotomía trocantérica extendida.



## MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

La osteoartritis u osteoartrosis es la forma más común de artritis del mundo. Puede ser clasificada en dos categorías: primaria y secundaria. La osteoartritis se presenta clínicamente con dos síntomas principales, el dolor articular y pérdida de la función de la articulación afectada, sin embargo, la enfermedad puede manifestarse clínicamente de diversas maneras ya sea como un hallazgo incidental asintomático hasta ser una enfermedad devastadora y permanentemente discapacitante (1).

La osteoartritis más que una enfermedad que afecte las articulaciones es un conjunto de diversas condiciones con factores etiológicos únicos y diversos tratamientos que comparten una vía final común (2) la cual es el deterioro articular con limitaciones funcionales y dolor. El tratamiento actual de las etapas finales de la osteoartrosis consiste en el remplazo articular, en el caso de la osteoartritis de cadera el tratamiento de elección es la artroplastia total de cadera (ATC). La ATC es una de las cirugías ortopédicas con mejor relación costo-beneficio y que es consistentemente exitosa, la cirugía consiste en el remplazo de los componentes óseos articulares naturales por implantes metálicos y polímeros de diversos materiales a fin de suplir la función de las estructuras deterioradas por la enfermedad osteoarticular y de esta manera recuperar o mejorar la función de la articulación afectada.

La osteoartritis afecta a millones de personas con una incidencia de 88 casos sintomáticos por 100,000 pacientes al año siendo la osteoartritis el principal diagnóstico que lleva al tratamiento con Artroplastia total de cadera. (3) En el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos se cuenta con una gran población de adultos mayores los cuales se presentan con múltiples factores de riesgo para el desarrollo de osteoartritis



de cadera, dichos pacientes al ser valorados por el servicio de ortopedia y traumatología son manejados siguiendo un estricto protocolo de estudio del caso y brindando un tratamiento el cual de manera inicial se basa en el apoyo multidisciplinario con enfoque en el control de peso estricto por parte del servicio de nutriología, en la rehabilitación y fortalecimiento por parte del servicio de rehabilitación física y por parte de ortopedia y traumatología en el manejo sintomático de la enfermedad con analgésicos y antiinflamatorios todo esto con el fin de buscar mejorar las condiciones generales del paciente previos a llegar al procedimiento quirúrgico de la artroplastia total de cadera de modo que los resultados postquirúrgicos sean óptimos.

La ATC tiene un tiempo de vida debido a que tanto la interfaz de roce implante-implante y la zona hueso-implante pueden presentar desgaste y aflojamiento asociados al uso normal de la prótesis, el tiempo de vida estimado de una ATC es muy variado, sin embargo, se estima una duración en condiciones ideales de alrededor de 15 años. Conforme la incidencia de ATC incrementa también se presentará un aumento correspondiente en las ATC de revisión, la artroplastia de revisión se define dependiendo de los componentes que sean intercambiados, el cambio de componentes protésicos puede ser de ambos componentes, tanto el acetabular como el femoral o solo de alguno de los dos componentes. (4) La pérdida ósea en las ATC de revisión es común y puede deberse a múltiples razones, entre estas se encuentran las pérdidas secundarias a situaciones iatrogénicas, aflojamiento aséptico, lisis ósea e infecciones periprotésicas entre otros, (5) la cantidad de hueso perdido puede variar, y los motivos de la pérdida son diversos ya que es un fenómeno multifactorial que puede deberse a la falla de osteointegración inicial o ser debido a una falla tardía de la interface hueso implante (6) que sucede comúnmente debido al desgaste natural y aflojamiento por el uso de los pacientes.





Entre las causas de aflojamiento puede subdividirse en si el aflojamiento es debido a procesos infecciosos o como un aflojamiento aséptico, el aflojamiento aséptico de prótesis de cadera es una condición que afecta paciente entre 10 y 20 años posterior a las artroplastias. El remplazo total articular para enfermedades articulares terminales como osteoartritis y artritis reumatoide es un tratamiento quirúrgico efectivo. Desafortunadamente el uso, y el desgaste de los materiales de la prótesis debido a la fricción es un factor limitante para el tiempo de vida de los implantes. La destrucción sutil del tejido periférico al implante genera un mayor problema debido a que los signos y síntomas no suelen ser aparentes clínicamente hasta en etapas avanzadas de la enfermedad. (4)

Ya que la pérdida ósea es recurrente en los casos de aflojamiento protésico, comúnmente se utilizan injertos óseos con el fin de promover la reparación de defectos óseos a través de la formación de nuevo hueso y soporte estructural. El injerto óseo provee un andamio en el cual nuevo hueso puede crecer a través de ontogénesis, osteoinducción y osteoconducción. (7)

Existen diversos tipos de injertos para corregir defectos óseos en cirugías de reconstrucción tanto en ortopedia, cirugía reconstructiva, cirugía maxilofacial, odontológica entre otras, esta es una práctica ampliamente realizada por múltiples disciplinas, para esto se utilizan diversos tipos de injertos e implantes ya sean aloinjertos, autoinjertos, xenoinjertos, variantes sintética y factores de crecimiento (8)

El uso de injerto óseo de cortical fue descrito por primera vez en 1989, estos injertos pueden restaurar el stock óseo y mejorar la estructura mecánica de la reconstrucción. Históricamente se han reportado buenos resultados en fracturas periprotésicas tratadas con aloinjerto óseo de cortical y cerclaje con alambre de acero, (9) sin embargo no se cuenta



con una escala o método estandarizado que utilice radiografías para valorar de manera objetiva la mejoría de la calidad ósea y la osteointegración de los injertos, se ha descrito su valoración a través de tomografía, resonancia magnética o histopatología que son estudios más costosos o invasivos en el caso del estudio histopatológico, por lo que contar con un método para valorar la integración ósea del injerto y el incremento del stock óseo que sea más económico y de más fácil acceso facilitaría el seguimiento de los pacientes. (10)

La técnica quirúrgica que se ha realizado en las artroplastías de revisión de cadera en el HCSAE en la cual se utiliza el empalizado femoral con aloinjerto óseo de diáfisis de peroné o radio óseo, aunque presenta variaciones con las técnicas descritas en la literatura ha presentado resultados satisfactorios a lo largo de los años que ha sido utilizada en este hospital.

El abordaje quirúrgico utilizado comúnmente en las artroplastias de revisión de cadera es el abordaje posterolateral en el cual se coloca al paciente en posición decúbito lateral y se incide piel tomando como referencia 4 salientes óseas y dos líneas ortogonales, la mitad del cóndilo lateral femoral, la punta del trocánter mayor, el punto medio entre la punta del trocánter mayor y la mitad del cóndilo lateral femoral y como punto final la espina iliaca posterosuperior. La incisión en piel se realiza en la línea iliaca- femoral de 3 a 4 centímetros proximal y 3 o 4 centímetros distal a la intersección de la intersección entre las líneas trocantérica y fémoro-iliaca, (11) la incisión inicialmente se realiza de aproximadamente 10 centímetros y se prolonga distalmente siguiendo la línea diafisaria del fémur entre la punta del trocánter y el cóndilo lateral femoral de acuerdo a la necesidad particular del caso para exponer la diáfisis femoral.

Para realizar la osteotomía femoral se han descrito diversas técnicas se postula que una osteotomía trocantérica extendida más larga incrementa el área de contacto óseo lo cual puede mejorar las condiciones para la consolidación de la osteotomía, además una osteotomía más larga puede disminuir la migración al mantener los tejidos blandos unidos al fragmento al cual se realiza la osteotomía. (12) Posterior a realizar la osteotomía femoral



y la extracción del componente protésico femoral, con el fin de incrementar el stock óseo en las zonas donde más comúnmente se presenta la pérdida ósea se ha utilizado la técnica del empalizado femoral óseo en la cual se fijan los fragmentos de la osteotomía y se fijan con lajas corticales de aloinjerto óseo con cables de acero en las zonas donde se presentan principalmente la pérdida ósea a fin de incrementar el "stock" óseo, en estos casos al ser en aflojamiento exclusivamente del componente femoral se conserva el

componente acetabular. (13) **Img. 1**

**Imagen 1.** Técnica de osteotomía trocantérica extendida con empalizado femoral y cerclaje

Para la evaluación radiográfica se tomaron como referencias las principales zonas con osteólisis las cuales de acuerdo a la clasificación de Gruen se he reportado en la literatura se presentan en siguientes porcentajes: Gruen (GR) 1 17 57%, GR 2 13%, GR 3 0% , GR4 0, GR 5 0%, GR6 30%, GR 7 73% Img 2. (14), tomando como referencia la clasificación de dichas zonas se toman las regiones metafisarias de la cortical medial y lateral correspondientes a las zonas de Gruen GR

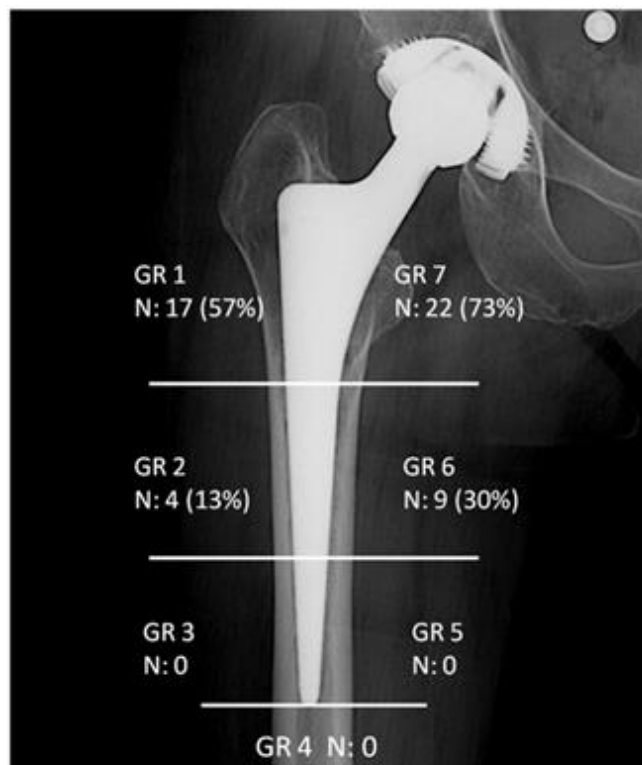


Imagen 2. Zonas de Gruen y principales zonas de osteólisis femoral

2 y GR 6 en las cuales se mide el espesor cortical femoral proximal previo a la cirugía y en radiografías tomadas 1 año posterior a la cirugía ya que el tiempo en el cual se ha reportado osteointegración de los aloinjertos óseos femorales ha sido generalmente entre los 6 y 12 meses. (15). En otros estudios se ha reportado un incremento en el diámetro total femoral y espesor cortical de  $9.1 \pm 5.1$  mm y  $4.5 \pm 2.2$  mm, (5) Los pacientes con aloinjertos corticales diafisarios han mostrado mayor restauración ósea en las zonas con defectos en comparación con los pacientes en quienes no se utiliza aloinjerto (63.8% vs 30.7%,  $P < 0.001$ ). En estudios similares se ha encontrado que el espesor femoral fue significativamente mayor en pacientes con aloinjertos en comparación a pacientes sin uso de aloinjerto tanto en la evaluación postquirúrgica inmediata como en la evaluación final del paciente (ambas  $P < 0.001$ ). (16)



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La artroplastia de revisión de cadera es un procedimiento quirúrgico que no se realiza de manera rutinaria en los servicios de salud, este es un procedimiento quirúrgico que se realiza cuando se presenta un fallo en la cirugía primaria, hasta el momento no se cuenta con una técnica quirúrgica estandarizada para realizar dicho procedimiento manera estandarizada, en el HCSAE se ha realizado la Artroplastia de revisión de cadera utilizando diversas técnicas quirúrgicas las cuales son adaptadas dependiendo la necesidad específica de cada paciente, en pacientes en los que el defecto óseo femoral es significativo se ha utilizado el empalizado óseo femoral proximal con colocación de injerto óseo heterólogo, manejo con el cual los pacientes han presentado resultados clínicos favorables, hasta el momento no se ha estandarizado dentro de nuestra institución este manejo para los pacientes ni se cuenta con un método de evaluación objetivo de la mejoría del "Stock" óseo del fémur proximal con el uso del empalizado por lo cual con este protocolo se presentara un método de evaluación objetiva del incremento del "stock" óseo femoral proximal con la técnica utilizada en HCSAE por medio de seguimiento radiográfico y así demostrar que dicha técnica quirúrgica es efectiva y que pueda ser utilizada como manejo estandarizado para los pacientes con aflojamiento aséptico de componente femoral en las artroplastias.



## JUSTIFICACIÓN

Aunque a través de los años en HCSAE se ha utilizado el aloinjerto de diáfisis de peroné y radio para reforzar la cortical ósea proximal femoral, hasta este momento no se ha realizado una evaluación objetiva de los resultados que demuestre la eficacia de la técnica utilizada y respalde el uso de manera rutinaria del empalizado óseo femoral con la técnica que se ha utilizado

## PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuánto incrementa del stock óseo femoral proximal posterior a la integración de aloinjerto óseo en las zonas 2 y 6 de Gruen con el empalizado proximal femoral en la revisión de artroplastia de cadera en pacientes de HCSAE Pemex?

## OBJETIVOS

### a. OBJETIVO GENERAL

Valorar a través de radiografías cuánto incrementa del stock óseo femoral proximal posterior a la integración de aloinjerto óseo en las zonas 2 y 6 de Gruen con el empalizado proximal femoral en la revisión de artroplastia de cadera en pacientes de HCSAE Pemex



## **b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Medir el espesor de las corticales proximales femorales en la artroplastía de revisión de cadera en las zonas 2 y 6 de Gruen
- Determinar el incremento del espesor de la cortical proximal femoral en las zonas 2 y 6 de Gruen en la artroplastía de revisión de cadera con el uso de empalzado óseo femoral proximal con uso de injerto heterólogo

## **HIPÓTESIS**

Si se utiliza el aloinjerto de diáfisis de radio y peroné en el empalzado femoral proximal se presenta incremento del stock óseo posterior a la osteointegración en los pacientes operados de artroplastia de revisión de cadera.



## **MATERIALES Y METODOS**

### **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Es un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal y observacional utilizando los estudios de radiografía simple anteroposterior de cadera y pelvis realizados en el hospital central sur de alta especialidad en paciente postoperados de artroplastia de revisión de cadera en el HCSAE en los cuales se haya utilizado injerto óseo heterólogo durante el periodo comprendido de 2010-2020.

**TIPO DE INVESTIGACION.** Observacional

**TIPO DE ESTUDIO.** Descriptivo

### **CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO.**

- a) Por temporalidad del estudio: Transversal
- b) Por la participación del investigador: Descriptivo
- c) Por la lectura de los datos: Retrospectivo
- d) Por el análisis de datos: Descriptivo

### **UNIVERSO**

Pacientes registrados en expediente electrónico que fueron sometidos a artroplastia de revisión de cadera con uso de empalizado femoral





## UNIDADES DE OBSERVACIÓN

Radiografías anteroposteriores de pelvis y cadera

## TIPO DE MUESTREO

Probabilístico

## TAMAÑO DE MUESTRA

Se obtuvo una muestra no probabilística por conveniencia de los 22 pacientes operados de revisión de artroplastia de cadera en Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex entre el año 2010 y 2020 en quienes se realizó recambio de componente femoral con osteotomía trocantérica extendida (en sarcófago) y se colocó cerclaje con empalizado de aloinjerto.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN

- **Criterios de Inclusión.** Pacientes postoperados de ATC con recambio del componente femoral a quienes se les haya realizado empalizado femoral proximal con aloinjerto de radio o peroné y tengan valoración radiográfica subsecuente
- **Criterios de exclusión** Pacientes quienes hayan presentado aflojamiento séptico de componente femoral de cadera
- **Criterios de eliminación** Pacientes que hayan abandonado el seguimiento o no se cuente con los registros necesarios en el archivo electrónico radiográfico.



## VARIABLES

### VARIABLES INDEPENDIENTES

**Edad:** Variable cuantitativa definida como la edad del paciente al momento de realizar la artroplastia de revisión de cadera

**Género:** Variable cualitativa definida como el género registrado en el sistema del paciente a quien se le realiza a ATC de revisión.

**Hueso de origen del injerto utilizado:** variable cualitativa definida como el hueso del cual se obtiene el aloinjerto utilizado para realizar el empalizado femoral.

**Prótesis primaria total o hemiprótisis:** Variable cualitativa definida como el tipo de prótesis que fue colocada en el remplazo articular primario.

**Lado:** Variable cualitativa definida como el lado en el que se realizó la artroplastia

**Tiempo en años entre la cirugía primaria y la artroplastia de revisión:** Variable cuantitativa definida como la cantidad de años transcurridos entre el procedimiento primaria y artroplastia de revisión de cadera.



## VARIABLES DEPENDIENTES

**Stock óseo prequirúrgico zona 2:** Variable Cuantitativa, continua, definida como medida del grosor de la cortical femoral en la zona 2 de Gruen previo a la artroplastía de revisión medida en milímetros

**Stock óseo prequirúrgico zona 6:** Variable Cuantitativa, continua, definida como medida del grosor de la cortical femoral en la zona 6 de Gruen previo a la artroplastía de revisión medida en milímetros

**Stock óseo postquirúrgico zona 2:** Variable Cuantitativa, continua, definida como medida del grosor de la cortical femoral en la zona 2 de Gruen posterior a la artroplastía de revisión de cadera con el injerto óseo ya integrado medida en milímetros

**Stock óseo postquirúrgico zona 6:** Variable Cuantitativa, continua, definida como medida del grosor de la cortical femoral en la zona 6 de Gruen posterior a la artroplastía de revisión de cadera con el injerto óseo ya integrado medida en milímetros

**Incremento del Stock óseo femoral en zona 2:** Variable Cuantitativa, continua, definida como la diferencia del grosor de la cortical femoral en la zona 2 previo a la cirugía y el grosor de la cortical femoral posterior osteointegración del aloinjerto medida en milímetros

**Incremento del Stock óseo femoral en zona 6:** Variable Cuantitativa, continua, definida como la diferencia del grosor de la cortical femoral en la zona 6 previo a la cirugía y el grosor de la cortical femoral posterior osteointegración del aloinjerto medida en milímetros



**Diámetro femoral metafisario prequirúrgico:** Variable Cuantitativa, continua, definida como medida del diámetro cortical femoral en la zona metafisaria entre las zonas 2 y 6 de Gruen previo a la artroplastía de revisión medida en milímetros

**Diámetro femoral metafisario postquirúrgico:** Variable Cuantitativa, continua, definida como medida del diámetro cortical femoral en la zona metafisaria entre las zonas 2 y 6 de Gruen posterior osteointegración del aloinjerto medida en milímetros

**Incremento del diámetro femoral metafisario postquirúrgico:** Variable Cuantitativa, continua, definida como la diferencia de la medida del diámetro cortical femoral en la zona metafisaria entre las zonas 2 y 6 de Gruen posterior osteointegración del aloinjerto medida en milímetros.



## RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se buscó en el SIAH en los registros de procedimientos quirúrgicos realizados entre el periodo del día 1 de Enero del 2010 al 31 de diciembre del 2020 por todas las artroplastias de revisión de cadera con recambio de componente femoral y dentro de los resultados obtenidos se seleccionó a los pacientes en los que ya sea por medio de descripción en la técnica quirúrgica o revisión de estudios radiográficos se haya realizado empalizado óseo femoral con uso de aloinjerto de diáfisis de radio, cúbito y peroné.

Una vez obtenida esa información se procedió a valorar a través de radiografías el stock óseo femoral prequirúrgico en las zonas 2 y 6 de Gruen y el diámetro femoral metafisiario y por medio de mediciones seriadas el espesor de la cortical proximal femoral en los mismos sitios en las radiografías de control postquirúrgicas que se encuentren en la base de datos de Imágenes radiológicas de HCSAE.

Dichos resultados fueron vaciados en tablas en Microsoft Excel y procesados posteriormente en sistemas de análisis estadístico como SPSS.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se utilizó estadística descriptiva simple, mostrando los resultados por medio de proporciones, media muestral y mediana muestral.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Fórmula para media muestral

$$x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$$

Fórmula para mediana muestral



OBJETIVO (S)	VARIABLE (S)	ANÁLISIS ESTADÍSTICA
Espesor cortical femoral proximal prequirúrgico zona 2	Cuantitativa	Descriptivo
Espesor cortical femoral proximal prequirúrgico zona 6	Cuantitativa	Descriptivo
Espesor cortical femoral proximal postquirúrgico zona 2	Cuantitativa	Descriptivo
Espesor cortical femoral proximal postquirúrgico zona 6	Cuantitativa	Descriptivo
Espesor cortical femoral proximal postquirúrgico (posterior a la integración ósea)	Cuantitativa	Descriptivo
Incremento del "stock" óseo femoral Zona 2	Cuantitativa	Descriptivo
Incremento del "stock" óseo femoral Zona 6	Cuantitativa	Descriptivo
Diámetro femoral prequirúrgico metafisario	Cuantitativa	Descriptivo
Diámetro femoral postquirúrgico metafisario	Cuantitativa	Descriptivo
Incremento del diámetro femoral postquirúrgico metafisario	Cuantitativa	Descriptivo



## CONSIDERACIONES ÉTICAS

En apego a las normas éticas de la declaración de Helsinki y al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la participación de los pacientes en este estudio conlleva un tipo de riesgo nulo.

Se realizó un estudio retrospectivo donde se utilizaron expedientes clínicos y radiográficos electrónicos y se utilizó la ficha de servicios médicos de los pacientes para identificar a los que se les haya realizado artroplastia de cadera de revisión y en quienes se haya utilizado aloinjerto para realizar empalizado femoral. La información recabada se manejó de manera estrictamente confidencial, y solo se utilizó con fines de enseñanza e investigación; es decir sin guardar nombre, ni datos personales de cada uno de los estudiados. Tampoco se compartió la información con terceros.

Los datos fueron almacenados en una memoria USB, donde se encontraba la base de datos, a la cual solo tuvo únicamente acceso el investigador principal y asesor, una vez terminado el protocolo esta base de datos fue eliminada de la memoria USB.



## RESULTADOS

Se estudiaron las características de un total de 19 pacientes entre el año 2011 al 2020. El género más frecuente fue el masculino con 10 (52.6%) pacientes, y la edad promedio al momento de la cirugía de revisión fue de 63.3 años. **Gráfica 1** El tiempo promedio entre la cirugía primaria y el procedimiento de revisión fue de 8.3 años **Gráfica 2.** , sin embargo, esta cifra se eleva hasta los 10 años para el caso de los pacientes masculinos y es de 6.4 años para el caso del género femenino. Se realizaron 25 injertos entre los pacientes estudiados, siendo el de peroné el más común (64%) seguido del injerto de radio (20%). Las características de la población de estudio se muestran en la **Tabla 1.**

Respecto a las variables pre y post quirúrgicas estudiadas, el stock óseo de la zona 2 y zona 6 así como el diámetro femoral se muestran en la **Tabla 2.** Para el caso del stock óseo en zona 2 se muestra una ganancia de 5.4mm en la medición post quirúrgica, mientras que en la zona 6 la diferencia fue de 4.8mm. En lo que respecta al diámetro femoral, la ganancia post quirúrgica fue de 5.7mm. **Gráficas 3 y 4**





**Tabla 1. Características de la población de estudio (n=19)**

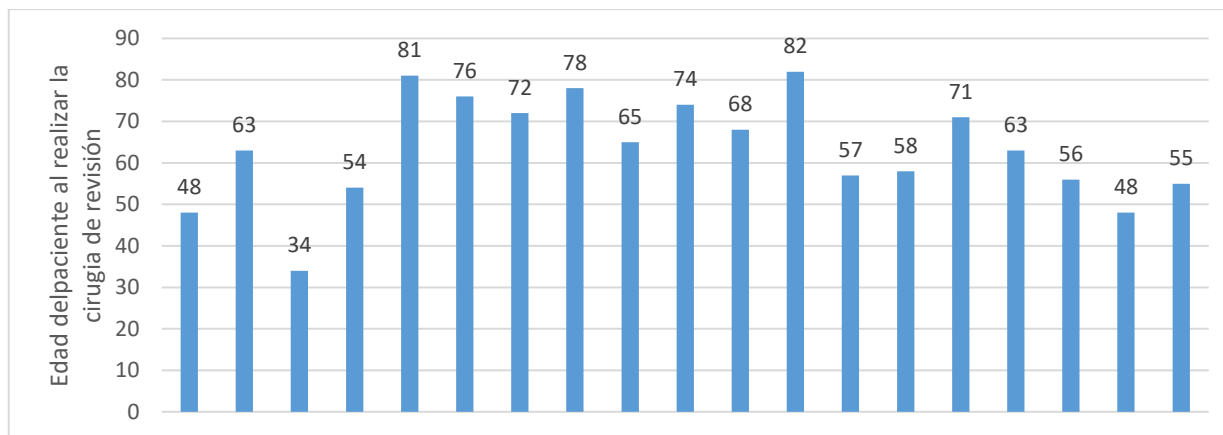
Variable	Género (n)		Total
	Masculino (10)	Femenino (9)	
<i>Edad promedio (años)</i>	63.2	63.4	63.3
<i>Tiempo entre procedimiento primario y revisión (años)</i>	10.0	6.4	8.3
<i>Tipo de injerto*</i>			
<b>Radio</b>	4	1	5
<b>Peroné</b>	9	7	16
<b>Cúbito</b>	0	3	3
<b>Tibia</b>	1	0	1
<i>Lado</i>			
<b>Derecho</b>	4	5	9
<b>Izquierdo</b>	6	4	10

\*Uno o más injertos pudieron haber sido colocados en un solo paciente.

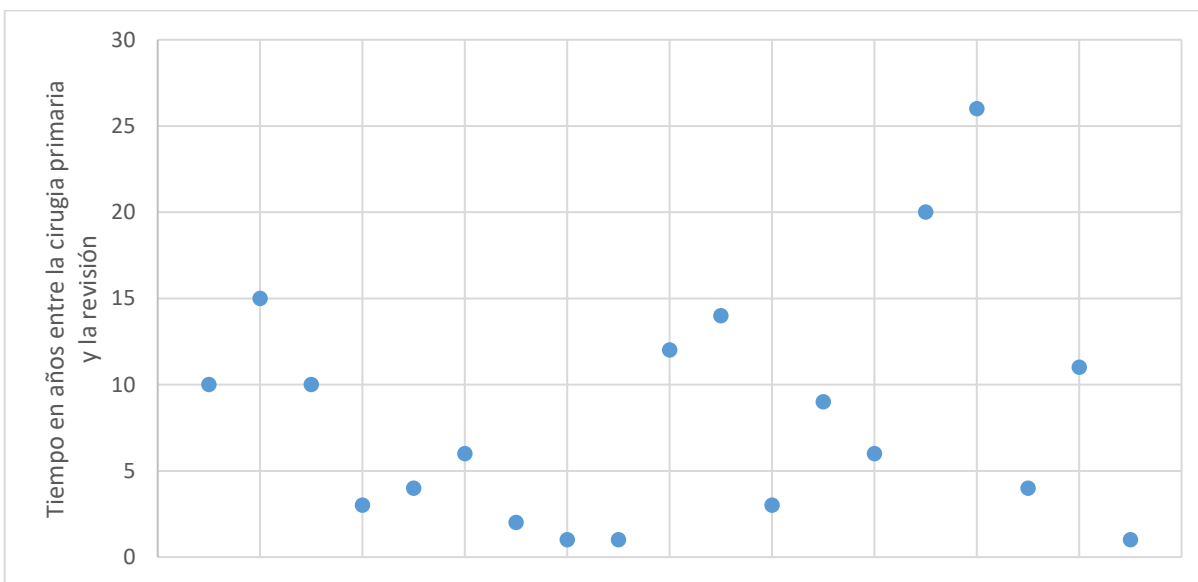
**Tabla 2. Resultados\***

	Pre-Quirúrgico	Post-Quirúrgico	Diferencia
<i>Stock óseo zona 2</i>	4.5	9.9	5.4
<i>Stock óseo zona 6</i>	4.6	9.4	4.8
<i>Diámetro femoral</i>	34.9	40.6	5.7

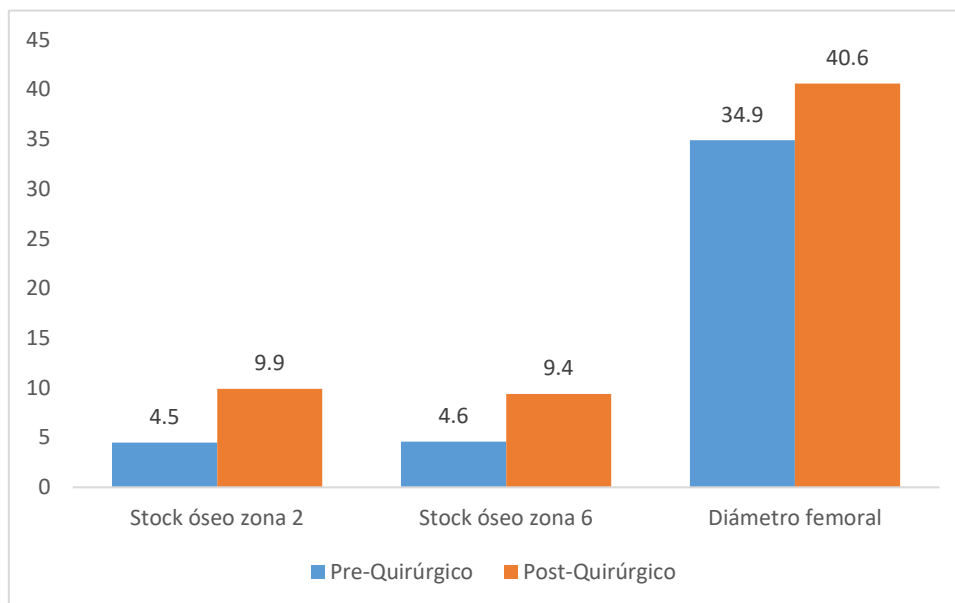
\*Resultados expresados en mm.



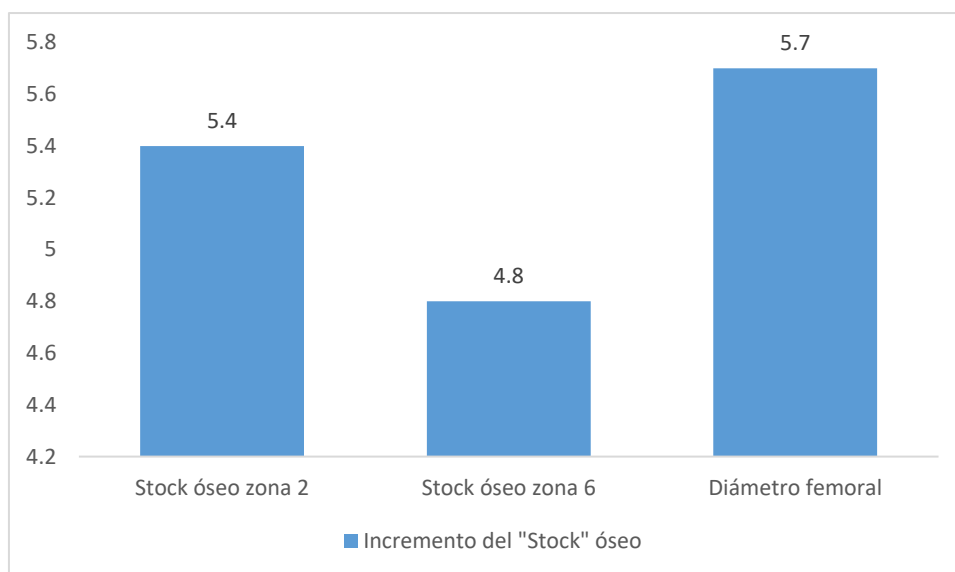
**Gráfica 1.** Edad al momento de realizar la artroplastia de revisión de cadera.



**Gráfica 2.** Tiempo en años entre la cirugía primaria y la artroplastia de revisión de cadera.



**Gráfica 3.** Resultados expresados en milímetros



**Gráfica 4.** Resultados expresados en milímetros



## DISCUSIÓN

Después de un seguimiento de 11 años a todos los pacientes postoperados de artroplastia de revisión de cadera en quienes se realizó osteotomía trocantérica extendida con empalizado femoral proximal utilizando aloinjerto de cadera una vez que se retiraron a los 3 pacientes que fueron eliminados por los criterios de exclusión en los 19 pacientes restantes se encontró que si se presenta un incremento del espesor de la cortical proximal en las zonas 2 y 6 de Gruen que fueron las que se analizaron en este estudio. El incremento promedio encontrado en dichos pacientes fue de 5.4 milímetros para la zona 2 y de 2.8 milímetros en la zona 6, el incremento en el diámetro cortical femoral proximal fue de 5.7 milímetros en promedio. **Grafica 5. Tabla 3.** Sin embargo, la diferencia entre el incremento en la zona 2 y 6 puede deberse a la técnica quirúrgica empleada ya que con la técnica utilizada de empalizado femoral la principal zona que incrementaba su espesor en la zona 2 lo cual puede atribuirse a que dicha zona corresponde a la cara lateral de fémur que es en donde se realiza la osteotomía trocantérica extendida (12) y se coloca la mayoría del injerto durante el empalizado. En las cirugías se utilizó aloinjerto de diversos orígenes siendo en su mayoría de peroné, radio y cubito y solo en un caso fue utilizado injerto proveniente de tibia, en algunos casos se utilizó una combinación de injertos lo cual podría representar una limitación, sin embargo, no se presentó una diferencia en cuanto a la integración o el incremento del Stock independientemente del tipo de injerto utilizado.

Durante la técnica quirúrgica de la revisión se retiró una cantidad significativa de hueso especialmente en los casos en los que el componente primario que era retirado era una prótesis cementada ya que se realizaba un desbridamiento exhaustivo con el fin de retirar todo el cemento presente en el canal femoral y esto representa una pérdida ósea mayor



postquirúrgica inmediata disminuyendo el espesor cortical del que se evidenciaba en las radiografías postquirúrgicas.

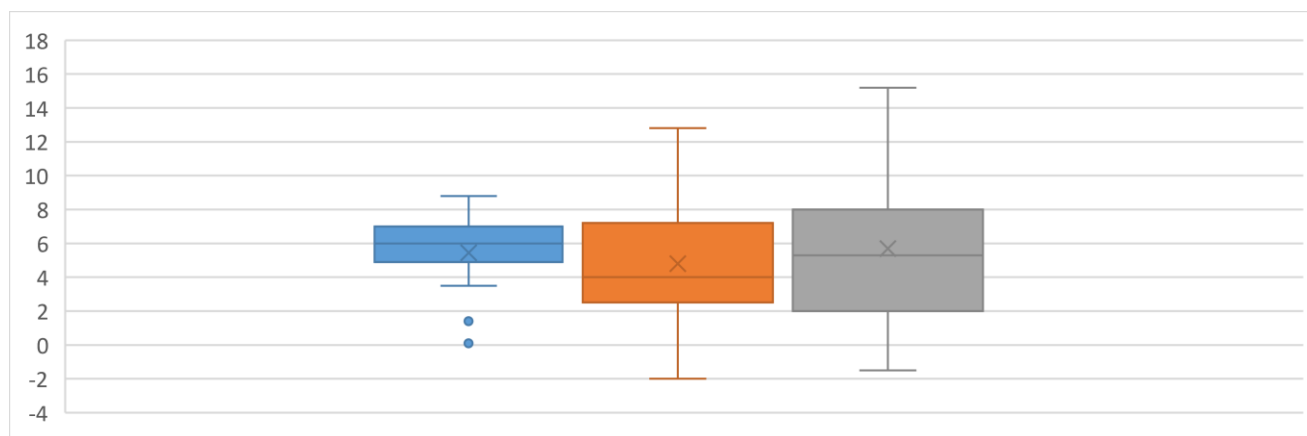
Una de las limitaciones del estudio es el pequeño número total de pacientes incluidos en esta serie debido a que este no es un procedimiento realizado de manera rutinaria, sin embargo hasta este momento no se contaba con un estudio que analizara los resultados de este procedimiento en este centro hospitalario, entre los otras limitaciones que presenta este estudio es el seguimiento corto que algunos de estos pacientes tuvieron ya que la resorción del injerto ya integrado puede no evidenciarse hasta después de un seguimiento de 2 años en algunos casos (16), sin embargo el incremento total del espesor cortical fue medido en la última radiografía encontrada en el sistema de archivo digital radiográfico siendo el lapso de tiempo entre la cirugía primaria y la revisión en algunos casos hasta de 5 años. De cualquier modo, la hipótesis y los objetivos de este estudio se cumplieron pues se logró evidenciar el incremento un incremento en el Stock óseo incrementando en las zonas 2 y 6 de Gruen, así como el diámetro femoral total.

Debido a que el empalizado femoral con uso de aloinjerto se realizaba de manera rutinaria en las artroplastias de revisión en las que se realizaba la osteotomía trocantérica extendida en sarcófago, no se cuenta con un grupo control en el cual no se utilizara injerto para realizar una comparación y de este modo poder presentar un análisis estadístico que determinara la significancia estadística del incremento del stock óseo encontrado.

El incremento del stock óseo evidenciado en los casos de los pacientes analizados en este estudio podría en teoría generar una disminución en el riesgo del aflojamiento del implante, así como de fracturas peri protésicas (16) lo cual disminuye el riesgo para el paciente de requerir otra cirugía de artroplastia de revisión de cadera o que en caso de requerir dicha

cirugía el paciente contara con un mayor stock óseo pudiendo producir mejores resultados en cirugías futuras.

Este estudio abre la puerta a realizar nuevos análisis de dichos casos para determinar en cuantos de estos pacientes se presentaron casos de fracturas peri-implante, aflojamientos y finalmente reintervenciones quirúrgicas.



Gráfica 5.

	Incremento del stock óseo zona 2	Incremento del stock óseo zona 6	Incremento del diámetro femoral
<b>Mínimo</b>	0.1	-2	-1.5
<b>Q1</b>	4.95	2.85	2.05
<b>Mediana</b>	6	4	5.3
<b>Q3</b>	7	5.9	7
<b>Máximo</b>	8.8	12.8	15.2
<b>Media</b>	5.442105263	4.806842105	5.694736842
<b>Rango Inter cuartil</b>	2.05	3.05	4.95
<b>Limite inferior</b>	1.875	-1.725	-5.375
<b>Limite superior</b>	10.075	10.475	14.425

Tabla 3.



## CONCLUSIÓN

Este estudio demuestra que el uso del empalizado femoral proximal con colocación de aloinjerto durante las artroplastias de revisión de cadera en las que se realiza la osteotomía trocantérica extendida produce un incremento del Stock óseo femoral en las zonas estudiadas, evidenciado radiográficamente y demostrando objetivamente que la técnica utilizada en HCSAE durante el tiempo analizado en el estudio es efectiva para el objetivo que fue utilizada.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sen R. Stat Pearls. [Online].; 2021 [cited 2021 Julio. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482326/>.
2. NJ M. Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management.. Advances in Therapy. 2016 Nov ; 33(11).
3. M V. Stat Pearls. [Online].; 2021 [cited 2021 julio 25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507864/>.
4. Abu-Amer. Aseptic loosening of total joint replacements: mechanisms underlying osteolysis and potential therapies. Arthritis Research and Therapy. 2007 Junio; 9(1).
5. Lim CT. Cortical Strut Allograft Support of Modular Femoral Junctions During Revision Total Hip Arthroplasty. The Journal of arthroplasty. 2017 Mayo; 32(5).
6. Krivokapic B. A Method for Prediction of Femoral Component of Hip Prosthesis Durability due to Aseptic Loosening by Using Coffin/Manson Fatigue Model. BioMed Research International. 2018 Mayo; 2018.
7. Beaman FD. Imaging characteristics of bone graft materials. RadioGraphics. 2006 Marzo-Abril; 26(2).
8. Kumar P. Bone grafts in dentistry. urnal of pharmacy & bioallied sciences. 2019 Junio; 5(1).





9. J. N. Revisión de componente femoral con reconstrucción metafisaria proximal con aloinjerto óseo en lajas en paciente multioperado. Acta ortopédica mexicana. 2018 Febrero; 32(1).
10. Grottoli CF. Radiological Approach to Evaluate Bone Graft Integration in Reconstructive Surgeries. Applied Sciences. 2019 Abril ; 9(7).
11. M. AM. Postero-posterolateral approach in total hip arthroplasty. International orthopaedics. 2020 Junio; 44(12).
12. Wronka KS. Extended trochanteric osteotomy: improving the access and reducing the risk in revision THA.. EFORT Open Rev. 2020 Febrero; 5(2).
13. Negrete-Corona J. Revisión de componente femoral con reconstrucción metafisaria proximal. Acta Ortopédica Mexicana. 2018 Enero-Febrero; 32(1).
14. Mert M. Long term survival analysis of cementless Spotorno femoral stem in. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. 2019 Enero; 53(1).
15. Wirries N. Allogenic bone graft for femoral defect augmentation in hip revision arthroplasty: A case Series. Orthopaedic Reviews. 2020 Abril; 12(1).
16. Ding Z. Bone restoration after revision hip arthroplasty with femoral bone defects using extensively porous-coated stems with cortical strut allografts. J Orthop Surg Res. 2020 Mayo; 15(1).