



**Desenlaces funcionales y radiológicos de reemplazos de cadera por vía anterior en  
pacientes del centro de cuidado clínico de ortogeriatría desde el 2014 al 2019**

Autor:

Jorge Luciano Villán Gaona

Trabajo presentado como requisito para optar por el  
título de Ortopedia y traumatología

Bogotá- Colombia

2022

**Desenlaces funcionales y radiológicos de reemplazos de cadera por vía anterior en  
pacientes del centro de cuidado clínico de ortogeriatría desde el 2014 al 2019**

Autor

Jorge Luciano Villán Gaona

Tutores

Rodrigo Pesantez

Ana María Barragán González

Clínicas quirúrgicas

Ortopedia y traumatología

Universidad del Rosario

Bogotá- Colombia

2022

**Desenlaces funcionales y radiológicos de reemplazos de cadera por vía anterior en  
pacientes del centro de cuidado clínico de ortogeriatría desde el 2014 al 2019**

REALIZADO POR:

Jorge Luciano Villán Gaona

TUTORES

Rodrigo Pesantez

Ana María Barragán González

## Identificación del proyecto y de los investigadores

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Ortopedia y Traumatología

Título de la investigación: Desenlaces funcionales y radiológicos de reemplazos de caderas por vía anterior en pacientes del centro de cuidado clínico de ortogeriatría desde el 2014 al 2019

Instituciones participantes: Fundación Santa Fe de Bogotá

Tipo de investigación: Serie de casos retrospectivos

Investigador principal: Rodrigo Pesantez Hoyos

Investigadores asociados: Jorge Luciano Villán Gaona , Ana María Barragán González

Asesor clínico o temático: Rodrigo Pesantez

Asesor metodológico: Ana María Barragán González

### Datos de los investigadores

- Jorge Luciano Villán Gaona, [jorgevillangaona@gmail.com](mailto:jorgevillangaona@gmail.com), Cr 6#49-48, teléfono 316 222 44 91
- Rodrigo Pesantez, [rpesantez@gmail.com](mailto:rpesantez@gmail.com), Cr 7b # 123-90, teléfono 310 688 31 99
- Ana María Barragán González, [ana.barragan@urosario.edu.co](mailto:ana.barragan@urosario.edu.co), Cr 24 # 63C- 69, teléfono 321 222 02 42

## 1 Contenido

<b>1. Introducción</b> .....	9
------------------------------	---

1.1	<i>Planteamiento del problema</i> .....	9
1.2	<i>Justificación</i> .....	11
<b>2.</b>	<b>Marco Teórico</b> .....	12
<b>3.</b>	<b>Pregunta de investigación</b> .....	18
<b>4.</b>	<b>Objetivos</b> .....	18
4.1	<i>Objetivo general</i> .....	18
4.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	19
<b>5.</b>	<b>Metodología</b> .....	19
5.1	<i>Tipo y diseño de estudio</i> .....	19
5.2	<i>Tiempo de seguimiento</i> .....	19
5.3	<i>Población y muestra</i> .....	20
5.4	<i>Criterios de inclusión y exclusión</i> .....	20
5.5	<i>Tamaño de muestra</i> .....	20
5.6	<i>Muestreo</i> .....	20
5.7	<i>Definición y operacionalización de variables</i> .....	20
5.8	<i>Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos</i> .....	26
5.9	<i>Plan de procesamiento de imágenes radiológicas</i> .....	27
5.10	<i>Plan análisis de datos</i> .....	27
5.11	<i>Alcances y límites de la investigación</i> .....	27
5.12	<i>Transferencia de conocimiento</i> .....	28
<b>6.</b>	<b>Aspectos éticos</b> .....	29
<b>7.</b>	<b>Administración del proyecto</b> .....	30
7.1	<i>Presupuesto</i> .....	30
7.2	<i>Cronograma</i> .....	31
<b>8.</b>	<b>Resultados</b> .....	31
8.1	<i>Características de la población incluida, proceso quirúrgico y posoperatorio</i> .....	31
8.2	<i>Desenlaces funcionales de acuerdo con la escala PARKER</i> .....	34
8.3	<i>Desenlaces radiológicos</i> .....	35
<b>9.</b>	<b>Discusión</b> .....	38
<b>10.</b>	<b>Interpretación de resultados y limitaciones</b> .....	42
<b>11.</b>	<b>Referencias</b> .....	43
<b>12.</b>	<b>Anexos</b> .....	48



## Resumen

**Antecedentes:** Las fracturas de cadera intracapsulares son una lesión por fragilidad que afecta al adulto mayor. Actualmente se recomienda reemplazo total de cadera (RTC) el cual se puede realizar por diferentes abordajes quirúrgicos. El abordaje anterior en Colombia ha sido poco descrito.

**Objetivo:** Caracterizar los desenlaces funcionales y radiográficos del RTC secundario a trauma realizados en pacientes mayores de 65 años del Programa de Ortopediátrica del Hospital Universitario Fundación Santa Fe (FSFB) durante enero 2014 - enero 2019. **Metodología:** Serie de casos en donde los casos son los eventos quirúrgicos realizados en pacientes con diagnóstico de fractura de cadera y RTC por abordaje anterior, excluyendo pacientes con fracturas patológicas. Se utilizó estadística descriptiva para resumir las variables. El protocolo fue aprobado por el comité de ética de la Fundación Santafé de Bogotá. **Resultados:** Se describen 46 eventos. El seguimiento fue de 108 días (Q1:62; Q3:880), la edad promedio fue 80 años (DE 9). La duración promedio de la cirugía fue 125 minutos (DE 24). No hubo mortalidad asociada al procedimiento quirúrgico. Desenlace funcional (PARKER) mejora a los tres meses del posoperatorio y a los doce meses mejora. Desenlaces radiológicos, el 80% de las radiografías tuvieron problemas de técnica. No diferencias de longitud de la extremidad operada comparada con la contralateral. El offset general, a los 12 meses la mediana es 93 (Q1:86; Q3:103) en la cadera operada y 96 (Q1:88; Q3:105) en la contralateral. **Conclusiones:** No se sugieren diferencias clínicas en las pruebas de funcionalidad posoperatorias al comparar con los valores prefractura. En cuanto a los desenlaces radiológicos se puede concluir que se guardó simetría con respecto a la cadera contralateral.

## **Abstract:**

**Background:** Intracapsular hip fractures are a fragility injury that affects the elderly. Total hip replacement (THR) is currently recommended, which can be performed by different surgical approaches. The anterior approach in Colombia has been little described. **Objective:** To characterize the functional and radiographic outcomes of the THR secondary to trauma performed in patients older than 65 years of the Orthogeriatric Program of the Fundación Santa Fe University Hospital (FSFB) during January 2014 - January 2019. **Methodology:** Case series where the cases are surgical events performed in patients diagnosed with hip fracture and THR by anterior approach, excluding patients with pathological fractures. Descriptive statistics were produced to summarize the variables. The protocol was approved by the ethics committee of the Fundación Santafé de Bogotá. **Results:** 46 events are described. The follow-up was 108 days (Q1:62;Q3:880), the average age was 80 years (SD 9). The mean duration of surgery was 125 minutes (SD 24). There was no mortality associated with the surgical procedure. Functional outcome (PARKER) improves three months postoperatively and improves twelve months later. Radiological outcomes, 80% of the radiographs had technical problems. There are no differences in the length of the operated tip compared to the contralateral one. The general offset, at 12 months the median is 93 (Q1:86; Q3:103) in the operated hip and 96 (Q1:88; Q3:105) in the contralateral hip. **Conclusions:** No clinical differences are suggested in postoperative functionality tests when compared with prefracture values. Regarding the radiological outcomes, it can be concluded that symmetry was maintained with respect to the contralateral hip.

## 1. Introducción

### *1.1 Planteamiento del problema*

Las fracturas por fragilidad ocurren posterior a un trauma de baja energía (1). La prevalencia de este tipo de fracturas en la población geriátrica es alta, en el año 2000 se reportaron alrededor de 9 millones de fracturas por fragilidad, de las cuales, las más frecuentes fueron las fracturas de radio distal, cuerpos vertebrales, cadera y pelvis (2). Dentro de las fracturas por fragilidad, la fractura de cadera se asocia a mayores indicadores de morbimortalidad (3). La mortalidad al mes posterior a una fractura de cadera es 11% para los hombres y 6% para las mujeres (4), incluso a pesar de su tratamiento adecuado y oportuno, se calcula una mortalidad anual entre 14% al 36% (5).

Las fracturas de cadera se dividen en fracturas intracapsulares y fracturas extracapsulares del fémur proximal. Las fracturas intracapsulares corresponden con aproximadamente el 60% de las fracturas de cadera (6). El tratamiento quirúrgico de estas fracturas depende de la edad del paciente, el grado de estabilidad de la fractura y la posibilidad de intervenir al paciente (7). Al rededor del 80% de las fracturas intracapsulares de cadera son desplazadas, esto aumenta el riesgo de necrosis avascular de la cabeza del fémur por disrupción de la vasculatura que irriga la cabeza femoral (8).

Entre las complicaciones después de una fractura de cadera se encuentra que el 40% requiere de alguna ayuda mecánica para caminar, el 60% requiere de alguna asistencia técnica, el 33% de los pacientes se vuelven totalmente dependiente, adicionalmente el 5 al 15% de los pacientes tienen una segunda fractura de cadera (4).

En Colombia en el Hospital San José entre el 2014 y el 2016 reportan 109 pacientes con fracturas de cadera, la edad media fue 81 (Q1 29, Q3 93) años, las fracturas intertrocantericas fueron las más comunes, las transcervicales 19.8% y las basicervicales 4.2%, el 74% de los pacientes tenían comorbilidades y factores de riesgo, el tratamiento más frecuente fue osteosíntesis, seguido de artroplastia en un 47% aproximadamente, la artroplastia total fue la más común en un 66% comparada con la hemiartróplastia en un 33%; dentro de las complicaciones reportan muerte en el postoperatorio en el 5.2%, reintervención en 3.1% y fractura peri implanté en 2.1% (9).

La prevalencia de las fracturas por fragilidad se incrementó debido al aumento de la población geriátrica (10). Se espera que para el año 2050 la prevalencia de fracturas de cadera sea aproximadamente de cuatro veces la actual (11). La incidencia anual de fractura de cadera en Latino

América varía entre 40 -362/100.000 habitantes (4). En respuesta a esta condición se han definido en el mundo modelos de atención médica en los que predomina la multidisciplinariedad en el manejo entre ortopedistas y geriatras (12).

Estos centros de cuidado del paciente adulto mayor con fracturas por fragilidad se centran en el principio que la mayoría de los pacientes se benefician de un manejo quirúrgico de la fractura pues este les permite un retorno a la actividad más rápido y mejor control del dolor (13). Dentro de los objetivos definidos por los centros especializados en el manejo de fracturas de cadera en población mayor están: a) reducir el tiempo de espera hasta la cirugía, la meta es realizar el procedimiento quirúrgico durante las primeras 48 horas posterior al trauma, b) disminuir el tiempo de estancia hospitalaria e c) iniciar el proceso de rehabilitación tempranamente. Se espera que en el cumplimiento de estos objetivos impacte en la reducción de complicaciones cardiopulmonares, infecciosas y tromboembólicas relacionadas con la postración (14).

La técnica quirúrgica se relaciona con el tiempo de recuperación, abordajes menos invasivos con menos compromiso de los tejidos blandos, como es el abordaje anterior de la cadera, se asocia a mejor control del dolor en el postoperatorio temprano, mejor funcionalidad de la cadera cuando se compara con otros abordajes (15). Sin embargo, dentro de las desventajas de este abordaje se describen complicaciones relacionadas con la necesidad de una mayor curva de aprendizaje (16).

Un estudio retrospectivo observacional, en 100 pacientes que fueron llevados a artroplastia primaria, mostro que puede existir diferencias en los desenlaces funcionales dependiendo del tipo de cirujano, sin embargo no especifica el grado de experiencia de cada cirujano y la técnica quirúrgica que usa cada uno, aclarando que esto no quiere decir una mala práctica, defectos en la técnica o inadecuada comunicación con el paciente (17).

El reemplazo total de cadera busca restaurar la biomecánica de la cadera del paciente y con esto su funcionalidad, una parámetro importante es la preservación de la longitud de la extremidad sin comprometer la estabilidad de la prótesis, la discrepancia de longitud es una causa frecuente de insatisfacción y de litigio, aproximadamente uno de cada 3 pacientes se quejan de sentir discrepancia de longitud de la extremidad despues de un reemplazo total de cadera (18)

En todo postoperatorio de reemplazo articular de cadera se debe hacer una evaluación clínica y radiológico identificando el posicionamiento de todos los componentes protésicos (19). La radiografía permiten evaluar de una forma mas objetiva la adecuada posición de la prótesis y en el postoperatorio tardío identificar de forma temprana las tres mayores complicaciones las cuales son: lucencia

periprótésica, esclerosis o proliferación ósea y fallas o fracturas de los componentes (19). Hasta un 30% de 1114 pacientes reportaron discrepancia en longitud de la extremidad en el postoperatorio de artroplastia de cadera, el 36% de estos fue una discrepancia anatómica medida desde la espina iliaca antero superior al maléolo medial y el 64% tenía una discrepancia funcional de la extremidad secundario a alteraciones de la columna y/o de la extremidad que ocasionaba disbalance pélvico (18).

En el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá desde mediados del año 2014 se implementa el “Programa Ortogeriatrico” acreditado por la Joint Comition International en diciembre del 2018, como un escenario más seguro para los pacientes que presentan fractura por fragilidad, programa encabezado por geriatras y ortopedista, lo cual ha permitido el manejo integral del paciente disminuyendo las altas tasas de mortalidad que se reportan en pacientes mayores con múltiples comorbilidades que presentan fracturas intra articulares de la cadera.

## *1.2 Justificación*

El aumento de la expectativa de vida junto con el incremento en la incidencia de fracturas por fragilidad en éste grupo etario exige de escenarios más seguros e integrales logrado con el “Programa de Ortogeriatría”.

Los abordajes mas usuales para realizar el reemplazo articular de cadera son el posterolateral, el anterolateral y el directo anterior. Siempre buscando mejores desenlaces funcionales, disminuir el tiempo quirúrgico, con menos tasas de complicaciones, independiente del abordaje se debe lograr un adecuado posicionamiento de los componentes protésicos con una adecuada estabilidad de los mismos.

La evidencia a la fecha aún es controversial e insuficiente, los estudios disponibles que comparan resultados funcionales en pacientes llevados a un reemplazo total de cadera de forma electiva no muestra diferencias funcionales significativas a largo plazo al comparar el abordaje posterolateral versus un abordaje anterior directo, sin embargo, la validez externa de estos estudios, no permite que se extrapole los resultados a la población geriátrica con fracturas de cadera que se llevan a artroplastia, hoy en día existe una preferencia por los cirujanos a realizar el abordaje posterolateral en este tipo de fracturas.

Con este estudio se pretende objetivizar los desenlaces funcionales y radiológicos de los pacientes del centro de cuidado clínico de Ortogeriatría que fueron llevados a RTC por vía anterior. En

Colombia aún no está descrito estos desenlaces, por lo cual podría suplir vacíos existentes al momento de toma de decisiones del abordaje ideal en el paciente adulto mayor con fractura de cadera que se llevara a reemplazo total de cadera.

## **2. Marco Teórico**

La medicina actual se debe preparar a un cambio en la incidencia de las patologías, dado a que la expectativa de vida aumenta de forma considerable. En siglos pasados la esperanza de vida era muy baja, a partir del siglo XX el incremento en la esperanza de vida constituye uno de los hechos de mayor interés a nivel mundial (20).

Están descritos varios abordajes quirúrgico para realizar un reemplazo articular de cadera, los más comunes son el abordaje anterior, anterolateral, posterior y lateral. Cada abordaje está acompañado de una curva de aprendizaje, que puede afectar los desenlaces, enfocarse en un solo abordaje aumenta la experiencia, mayor detalle de los aspectos anatómicos, mejorando la técnica de conservación muscular, optimizando instrumentos quirúrgico y disminuyendo complicaciones (21).

Cada técnica quirúrgica tienen sus beneficios y riesgo, por ejemplo, el abordaje posterior podría tener mayores tasas de luxación, el abordaje lateral puede lesionar el nervio glúteo superior, el abordaje posterior produce menos daño del abductor comparado con el lateral, sin embargo no hay diferencias funcionales en los estudios clínicos. Con el abordaje anterior se puede lesionar el nervio cutáneo femoral lateral complicación que se disminuye haciendo la incisión más lateral y distal al tensor de la fascia lata, el plano intermuscular e internervioso del abordaje anterior disminuye el daño muscular, usando este abordaje se facilita la movilidad temprana, reduce la estancia hospitalaria, sin embargo los beneficios a largo plazo no son mayores (21)

Entre el 2005 y el 2010 se encontró en el registro Suizo de artroplastia de cadera 78098 casos de reemplazos de cadera, de los cuales 0,5% requirieron alguna revisión por luxación, produciéndose esta complicación en el primer año en un 69%, con un seguimiento medio de 2.7 años, los principales factores que se asocian a revisiones fueron: el tamaño de la cabeza del componente femoral, el género femenino, fractura del cuello femoral o osteonecrosis de la cabeza femoral y el abordaje mínimamente invasivo (incluyendo lateral, posterior o dos incisiones) comparado con el abordaje posterior basados en la descripción de Moore (22).

Un estudio prospectivo que incluye 88 casos de reemplazos total de cadera primario realizados por el mismo cirujano, 41 fueron realizados por un abordaje anterior comparado con 47 realizados por un

abordaje posterior. Los pacientes a quienes se les realizó el reemplazo articular por vía anterior tuvieron menor estancia hospitalaria, una incisión de menor tamaño, menor tiempo en movilizarse de forma independiente comparado con los pacientes a quienes se les realizó un abordaje posterior, en cuanto al tiempo quirúrgico fue mayor cuando se realizó el abordaje anterior, no hubo diferencia en cuanto a pérdidas sanguíneas, tasas de transfusión y disminución de la hemoglobina entre los dos grupos, neuroapraxia del nervio femorocutáneo lateral fue de 17% con el abordaje anterior, sin embargo todos los pacientes tuvieron una resolución total de los síntomas, en cada uno de los grupos un paciente presentó discrepancia en longitud de las extremidades, en cuanto a las medidas radiográficas, ni en las escalas SF 36 y WOMAC no hubo diferencias significativas entre los dos grupos (23).

Una de las ventajas del abordaje anterior es su disección por planos intermusculares y nervioso, logrando una disección roma entre el músculo sartorio y el músculo tensor de la fascia lata, más profundo se busca el plano entre el recto femoral y el tensor de la fascia lata llegando hasta la capsula articular, el paciente va posicionado en decúbito supino lo que es más cómodo para el anestesiólogo, al estar el paciente en esta posición la orientación de los implantes podría ser más reproducible, se facilita el uso del intensificador, el cirujano puede medir intraoperatoriamente la longitud de las extremidades, y tiene una rehabilitación más rápida y menor riesgo de luxación (21,24).

Históricamente el abordaje posterolateral es el más usado, los defensores de esta técnica refieren resultados excelentes a largo plazo, para lograr una exposición de la articulación con esta técnica quirúrgica se debe desinsertar los rotadores externos que se reinsertan posterior a la colocación de componentes protésicos, en este abordaje es más difícil comparar la orientación del implante y al estar el paciente en decúbito lateral, las proyecciones radiográficas son menos fiables comparadas con el abordaje anterior cuando el paciente está en decúbito supino (21,24).

Independiente de cual sea el abordaje, el objetivo es lograr una rehabilitación temprana, para los pacientes con abordaje posterior se debe evitar hiperflexión, rotación interna y la aducción, por lo general los pacientes deben usar un cojín abductor, las recomendaciones para el abordaje anterior son evitar la hiperextensión y la rotación externa (23).

Un meta análisis donde compara el abordaje anterior y el posterior publicado en el 2015, 17 estudios cumplieron con los criterios de inclusión todos publicados entre el 2006 y el 2014, incluyendo 2302 pacientes, en este estudio no diferencian cuantos pacientes fueron llevados por artroplastia primaria o por fractura intracapsular, sino que los dividen en dos grandes grupos, abordaje anterior 980 pacientes, 1129 abordaje posterior, no encontraron diferencias entre los dos grupos en cuanto a

desenlaces funcionales y dolor, pérdida sanguínea, fracturas intraoperatorias, tiempo quirúrgico, ni en la tasa de pacientes dado de alta al hogar o a centros de rehabilitación, no hubo diferencia significativas en el porcentaje de copas posicionadas en la zona segura de Lewinnek, en el compromiso de tejidos blandos medidos con marcadores inflamatorios o musculares, ni en la recuperación de marcha basados en análisis de marcha espacio temporal. Sin embargo se mostro menos estancia hospitalaria, menos luxaciones con el abordaje anterior, los pacientes tenían un menor índice de masa corporal menor en el grupo de abordaje anterior y en el primer día del postoperatorio los pacientes de abordaje posterior requirieron mas opioides. Este estudio concluye que no puede establecer la superioridad de un abordaje u otro, el abordaje anterior podría proveer beneficios en cuanto al dolor y desenlaces funcionales, estancia hospitalaria, luxación y consumo de medicamentos, si bien no hay diferencias significativas en cuanto al porcentaje de pacientes dados de alta al hogar y las zonas seguras de Lewinnek para el posicionamiento del acetábulo, se mostro una tendencia que favorece el abordaje anterior. El abordaje posterior tuvo una tendencia a menos perdidas sanguíneas, menos tiempo quirúrgico siendo los resultados estadísticamente no significativos (25).

En un estudio multicéntrico que incluye 3018 pacientes que fueron llevados a artroplastia primaria, sujetos que participaron en el estudio PEPPER (Pulmonary Embolism Prevention after Hip and Knee Replacement), los dividieron en tres grupo acorde a la relación del músculo glúteo medio durante el abordaje siendo posterior, anterior y transglúteo, evaluando los desenlaces de cada grupo con las escalas Hip Osteoarthritis Outcomes Survey (HOOS JR.), Patient-Reported Outcomes Measurement Information System Physical Health score (PROMIS-PH) y Numeric Pain Rating Scale (NPRS). En la escala HOOS en el primer mes para el grupo transglúteo hubo una menor mejoría comparado con los otros dos grupos, sin mostrar diferencias entre el abordaje anterior y posterior, posteriormente no encontraron diferencias significativas entre los tres grupos a los tres y seis meses (26).

La posición final de todos los componentes es fundamente en la función de la cadera y en reducir el pinzamiento o luxaciones posteriores, la posición de la copa se describe como la relación espacial entre el centro rotacional de la cadera y la pelvis, así como la orientación de la copa alrededor del centro de rotación. Una posición inadecuada puede afectar el balance pélvico, ocasionando pobres desenlaces funcionales y discrepancia de las extremidades (27).

La literatura recomienda una inclinación acetábular de 40° con una anteversión de 25° y esta debe cubrir 180° la cabeza femoral (28).

De forma rutinaria se debe evaluar el posicionamiento de la prótesis en una radiografía anteroposterior, con máxima extensión de las extremidades y rotación interna, con el rayo centrado

en la sínfisis del pubis. La posibilidad de usar imágenes digital intraoperatorias permite confirmar el posicionamiento de los implantes y realizar modificaciones en el mismo acto quirúrgico, lo cual mejora la posición final de los componentes en un reemplazo articular de cadera, sin incrementar de forma importante el tiempo quirúrgico dado a que tomar una imagen digital toma alrededor de 5 minutos; un estudio retrospectivo de casos y controles cada grupo conformado por 50 pacientes, siendo el grupo control el que se realizó el reemplazo total de cadera sin uso de imágenes digitales intraoperatorio, comparado con los pacientes quienes se les realizaba la misma intervención quirúrgica usando imágenes digitales intraquirúrgicas, a los dos grupos se les tomó una radiografía definitiva en sala de recuperación post anestesia y se evaluó el posicionamiento de los implantes, intraoperatoriamente en el 86% de los pacientes se realizaron cambios intraoperatorios con el uso de imágenes digitales, lo más común fue para ajustar la longitud de la extremidad y el offset femoral, disminuyendo los valores atípicos en el grupo en donde se usó imágenes intraoperatorio comparado con el grupo de control en la discrepancia de longitud (20% casos vs 52% control), offset (18% casos vs 44% control), inclinación (0% casos vs 7% control) y versión acetábular (0% casos vs 4% control) (29).

Errores en la longitud de la extremidad y del offset pueden ser minimizado mas no eliminados por completo, se recomienda un planeamiento preoperatorio, identificar intraoperatoria marcadores en la pelvis y fémur, uso de imágenes computarizadas intraoperatorio (18).

Un estudio retrospectivo en 21 pacientes quienes fueron llevados a una cirugía de revisión por discrepancia de longitud sintomática, con un tiempo medio de 8 meses de una artroplastia total de cadera, 15 pacientes requirieron revisión del componente acetábular, tres requirieron revisión del componente femoral y los otros requirieron revisión de ambos componentes, 13 copas se encontraban subóptimas por aumento de la versión o una excesiva abducción, 6 copas estaban posicionadas inferior a la posición anatómica, los componentes femorales fueron revisados por un offset no anatómico, finalmente el estudio concluye indicando que la discrepancia de longitud después de una artroplastia de cadera se puede asociar con dolor, parestesias e inestabilidad, una evaluación de la posición y orientación de los componentes podría revelar la causa de discrepancia (30).

A continuación se describen los parámetros para evaluar la estabilidad y adecuado posicionamiento de los componentes protésicos, y en los anexos evidenciarán la imagen de dicha medición (18)(19) (31)(32)(33)(34):

- Longitud de la extremidad: Se pasan dos líneas paralelas una entre el borde inferior del isquion y la otra entre los trocánteres menores, se mide la distancia entre estas dos líneas con una línea perpendicular. Una diferencia con la contralateral puede ocasionar cojera.
- Inclínación acetábular: dicho ángulo se mide desde los márgenes del acetábulo hasta la línea biisquiática, el rango normal es entre 30 a 50°, disminución de este ángulo puede dar mas estabilidad a la cadera acosta de reducir la abducción de la cadera, lo contrario cuando el ángulo esta aumentado hay mayor riesgo de luxación
- Posición del vástago femoral: donde la punta del vástago debe estar centrado en el canal medular o debe estar ligeramente en valgo. Lo ideal es que la punta del vástago este en el centro del canal medular con un valgo de 5 a 10°

En cuanto al “offset femoral” definido como la distancia perpendicular al eje anatómico del fémur al centro de rotación de la cabeza femoral y el “offset acetábular” medida desde el borde medial de la gota de lagrima al centro de rotación del acetábulo, una cohorte prospectiva indica una relación entre el aumento del offset femoral con mejores desenlaces funcionales, un aumento offset femoral y acetábular se relacionó con un mejor puntaje en la escala funcional pero no fue significativo como el offset femoral evaluado de forma independiente (35).

Muchos tipos de complicaciones se pueden presentar relacionadas a los implantes protésicos, indagar en el pacientes, analizar el tipo de implante, tener una evaluación radiológica son el primera paso para el diagnostico, esto podría ser suficiente para diagnosticar la complicaciones y plantear un tratamiento, sin embargo, de ser necesario se deberán ampliar los estudios con otras imágenes como la resonancia magnética, la tomografía computarizada, la ecografía, el SPECT, cada una con sus ventajas y desventajas permitirán precisar el diagnostico (36).

Las complicaciones posterior a una artroplastia de cadera se pueden clasificar en tempranas o tardías, las primeras incluye luxación o subluxación de los componentes protésicos, reportada en un 0,3% al 10%, los factores de riesgo son trauma, pobre tono muscular, malposición de los implantes, el abordaje también podría influir siendo mas frecuente con el abordaje posterolateral, estas complicaciones pueden aparecer en el postoperatorio inmediato, otras complicaciones tempranas son hematomas y la patología tromboembolica, esta última con importante aumento de la mortalidad perioperatoria del 2 al 3% despues de un trombo embolismo pulmonar, respuesta protectora a la cirugía que ocasiona disminución de la carga al implante llevando a osteoporosis o disminución de la densidad ósea. Las complicaciones tardías son aflojamiento aséptico o séptico donde debo buscar radiográficamente radiolucencia y movimiento protésico (37).

La lucencia es una línea esclerótica o radiopaca entre la interface del cemento y el hueso o una línea esclerótica en el borde de la prótesis donde se espera que no crezca hueso, la cual debe ser menor de dos mm (19), otro hallazgo radiográfico que puede estar presente en las radiografías de seguimiento es la osificación heterotópica alrededor de los tejidos de las caderas se pueden producir hasta en un 50% de los pacientes y aproximadamente el 70% de los pacientes son sintomáticos (34). Adicionalmente siempre buscar en la radiografía líneas radiolucidas periprotésicas que hagan sospechar de una fracturas periprotésica, la cual en fémur es de 4.1% (38).

En 1993 Parker publica la capacidad de dos escalas como predictores de mortalidad a un año, la escala de movilidad evalúa la capacidad y el grado de independencia para desplazarse en la casa, fuera de la casa y para hacer compras, dando una puntuación de 0 a 9 siendo nueve el mayor grado de dependencia del paciente; mientras que la escala mental da una puntuación de 0 a 10 correspondiendo a cada respuesta correcta que tenga el paciente a la respectiva pregunta permitiendo evaluar el grado de orientación del paciente. El 73% de 882 paciente que tuvieron una escala de movilidad menor a 5 fallecieron, con una sensibilidad de 0.73, una especificidad de 0.62, VPN 0,81, VPP 0,51. Mientras que el 71% de 882 pacientes que tuvieron una escala mental mayor de 7 vivieron, con una sensibilidad de 0,61, especificidad de 0,71, VPN 0,77, VPP 0,54. El 84% de los pacientes que tuvieron una escala de movilidad o mental mayor de 5 y 7 respectivamente sobrevivieron al año, al sumar las dos escalas el 59% de los paciente fallecieron (39),

El nivel funcional antes de la fractura, evaluado con New Mobility score (NMS) (Parker and Palmer 1993), es un predictor fuerte e independiente de desenlaces en pacientes con fracturas, sin embargo la edad y el tipo de fractura son las únicas variables independientes que se asocia a desenlaces a corto plazo, consideraron nivel de discapacidad bajo o alto si el puntaje era menos o mayor a 6, con esta escala evalúan la habilidad para moverse de un lado a otro acorde al grado de dependencia de las personas; tener mas edad, una escala funcional menor a seis y tener una fractura intertrocanterica fueron los principales predictores para no recuperar la independencia en la movilidad básica, prediciendo el 84% de los casos (40).

Lo usual de los paciente de los programas de ortogeriatría es que además de ser mayores de edad con fragilidad ósea, tengan múltiples comorbilidades.

Hoy en día no se debe evaluar estos pacientes solo por su fractura, sino debe ser manejado como un conjunto donde se tenga en cuenta, la presencia simultanea de patologías crónicas y su estado actual, dado a que esto puede afectar a la progresión de enfermedades e incrementar el riesgo de muerte, por

lo cual las comorbilidades deben considerarse en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico en cada problema de salud (41).

En España hay reportes que de diez pacientes mayores de 65 años polimedcados nueve presentan enfermedades endocrinológicas o cardiovasculares, tres cuartos padecen de cinco o más patologías crónicas y los pacientes que tienen mejor calidad de vida fueron los que realizaban mayor actividad física, con un índice de Charlson menor y menos problemas locomotores o psicológicos (41).

Un estudio de cohorte realizado en Argentina en 124 pacientes con fractura de cadera donde evaluaron la mortalidad a largo plazo y factores predictores de muerte, describen que los principales factores fueron sexo masculino, la edad, demencia y enfermedad coronaria, las comorbilidades en orden de prevalencia fueron hipertensión arterial, dislipidemia, demencia, tabaquismo, enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular y diabetes mellitus, y el 84% de los pacientes presentaban un índice de Charlson menor o igual a 2 (4).

El índice de Charlson propuso en 1987, fue creado con el fin de desarrollar un instrumento pronóstico de comorbilidades que individualmente o en conjunto pudieran influir en el riesgo de mortalidad a corto plazo del paciente, tiene un índice de confiabilidad interobservador alto, con una validez predictiva aumentando el riesgo relativo entre 1.45 y 2.4 por cada punto que incrementa la puntuación total (42).

### **3. Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los desenlaces funcionales y radiográficos de los eventos quirúrgicos de reemplazo total de cadera por vía anterior realizados en el Programa de Ortogeriatría por fractura intracapsular de cadera?

### **4. Objetivos**

#### *4.1 Objetivo general*

Caracterizar los desenlaces funcionales y radiográficos de los eventos quirúrgicos realizados en pacientes mayores de 65 años del Programa de Ortogeriatría con fracturas intracapsulares de cadera que son llevados a reemplazo articular total en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe durante enero 2014 - enero 2019

#### *4.2 Objetivos específicos*

1. Caracterizar la demografía de los eventos quirúrgicos de reemplazo total de cadera por vía anterior realizados en el Programa de Ortogeriatría por fractura intracapsular de cadera durante el periodo de estudio
2. Caracterizar el proceso quirúrgico y posoperatorio de los eventos quirúrgicos de reemplazo total de cadera por vía anterior realizados en el Programa de Ortogeriatría por fractura intracapsular de cadera durante el periodo de estudio
3. Describir el estado funcional según la escala PARKER antes de la fractura, posquirúrgico y por edad de los eventos quirúrgicos de reemplazo total de cadera por vía anterior realizados en el Programa de Ortogeriatría por fractura intracapsular de cadera durante el periodo de estudio
4. Describir características radiológicas de la posición de la prótesis en el posoperatorio inmediato y al año (longitud de la extremidad, centro de rotación horizontal y vertical, inclinación acetábular, posición del vástago, offset femoral, relación articulo trocantérica) de los eventos quirúrgicos de reemplazo total de cadera por vía anterior realizados en el Programa de Ortogeriatría por fractura intracapsular de cadera durante el periodo de estudio

### **5. Metodología**

#### *5.1 Tipo y diseño de estudio*

Estudio observacional, descriptivo, de tipo serie de casos

Definición de caso:

Se define el caso el evento quirúrgico realizado en paciente que ingreso al programa de ortogeriatría de la Fundación Santa Fe de Bogotá, con diagnóstico de fractura intracapsular de cadera, que requirió reemplazo articular por abordaje anterior.

#### *5.2 Tiempo de seguimiento*

El seguimiento se realizó desde la fecha en que se tomó la radiografía que evidenció la fractura hasta la fecha de la última radiografía disponible en el sistema de la institución.

### *5.3 Población y muestra*

Se incluyeron todos los pacientes que ingresaron al Programa de Orto geriatria del Hospital Universitario Fundación Santa Fe con diagnóstico de fractura intracapsular de cadera, a quienes se les realizó reemplazo articular de cadera por vía anterior.

### *5.4 Criterios de inclusión y exclusión*

Inclusión: pacientes mayores de 65 años que aceptan ingresar al Programa de Orto geriatria del Hospital Universitario Fundación Santa Fe, con diagnóstico de fractura intracapsular de cadera a quienes se les realizó reemplazo articular de cadera por vía anterior

Exclusión: enfermedad oncológica maligna diagnosticada antes de la fractura, que el reemplazo de la cadera se realice por otra técnica diferente al abordaje anterior.

### *5.5 Tamaño de muestra*

Para el periodo de estudio, se esperara que fueran aproximadamente 35 pacientes

### *5.6 Muestreo*

Se incluyeron a todos los pacientes operados intervenidos por abordaje anterior en la Fundación Santa Fe.

### *5.7 Definición y operacionalización de variables*

A continuación, se relacionan las variables a estudiar y se anexa la forma como se realizan las mediciones radiográficas. Todas las variables se tomaran de la base de datos del programa de Orto geriatria del Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá historia clínica del paciente de la fundación Santa fe y las mediciones radiografías se realizarán en el programa XERO Viewer 8.1.2.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Nombre	Definición	Fuente de información	Naturaleza	Escala	Unidades o categorías
Edad	Años cumplidos en la fecha de la cirugía	Historia clínica	Cuantitativa Continua	Razón	n = edad en años
Sexo	Sexo del paciente	Historia clínica	Cualitativa	Nominal	0 = Masculino 1 = Femenino
Índice De Masa Corporal	Medida de asociación entre el peso y la talla. IMC = peso / talla <sup>2</sup>	Historia clínica	Cuantitativa	Razón	n = IMC en kg/m <sup>2</sup>
Diagnóstico Principal	Diagnóstico principal del paciente, según la clasificación del CIE-10	Historia clínica	Cualitativa Categorica	Nominal	Código CIE-10
Clasificación AO Fractura	Diagnóstico según la clasificación AO de Müller de huesos largos	Historia clínica	Cualitativa Categorica	Ordinal	1 = Clasificación 31-B1 2 = Clasificación 31-B2 3 = Clasificación 31-B3

Puntuación total de la escala Movilidad De Parker previo a la fractura	Escala que determina funcionalidad en pacientes con fractura de cadera, considerado como alto predictor de morbimortalidad. Tomada antes de la fractura	Historia clínica	Cualitativa	Ordinal	N = 0 a 9, según puntaje en escala
Puntuación total de la escala Movilidad De Parker de los 3 meses	Escala que determina funcionalidad en pacientes con fractura de cadera, considerado como alto predictor de morbimortalidad. Tomada a los 3 meses de la cirugía	Historia clínica	Cualitativa	Ordinal	N = 0 a 9, según puntaje en escala
Puntuación total de la escala Movilidad De Parker se los 12 meses	Escala que determina funcionalidad en pacientes con fractura de cadera, considerado como alto predictor de morbimortalidad. Tomada a los 12 meses de la cirugía	Historia clínica	Cualitativa	Ordinal	N = 0 a 9, según puntaje en escala
Índice De Charlson	Valoración de comorbilidades del paciente para predecir mortalidad antes de la fractura.	Historia clínica	Cualitativa Ordinal	Ordinal	1= Ausencia comorbilidad 2= Comorbilidad baja 3= Comorbilidad alta
Longitud de la extremidad en el postoperatorio o inmediato	Distancia medida entre una línea de referencia bisquiática y el trocánter menor. Se evalúa la diferencia con la cadera contralateral	Realizada en el xero	Cuantitativa	Continua	Medida en cm

	Medida en el postoperatorio inmediata				
Longitud de la extremidad en el ultimo control radiográfico	Distancia medida entre una línea de referencia pélvica y el trocánter menor. Se evalúa la diferencia con la cadera contralateral  Medida en el ultimo control radiográfico	Realizadas en el xero	Cuantitativa	Continua	Medida en cm
Relación articulo trocantérica del postoperatori o inmediato	En la radiografía antero posterior de caderas se traza línea perpendicular al eje del fémur y se evalúa si esta pasa con respecto al centro de giro de la cadera  En la primera radiografía del postoperatorio	Se realizara en xero	Binomial	Nominal	0= Positiva  1= Negativo  2= Neutra
Relación articulo trocantérica del postoperatori o inmediato	En la radiografía antero posterior de caderas se traza línea perpendicular al eje del fémur y se evalúa si esta pasa con respecto al centro de giro de la cadera  En la ultima radiografía del postoperatorio disponible en el sistema	Se realizara en xero	Nominal	Nominal	0= Positiva  1= Negativo  2= Neutra

OFFSET en el postoperatorio o inmediato	En la radiografía antero de caderas del postoperatorio inmediato se mide la distancia medida desde la punta del trocánter mayor al centro de giro de la cadera  Primera radiografía del postoperatorio	Se realizara en xero	Cuantitativa	Continua	medida en cm
OFFSET en la última radiografía de control disponible	En la radiografía antero de caderas del postoperatorio inmediato se mide la distancia medida desde la punta del trocánter mayor al centro de giro de la cadera	Se realizara en xero	Cuantitativa	Continua	medida en cm
Angulo de inclinación en el acetábulo en el postoperatorio o inmediato	En la radiografía antero posterior de caderas en el postoperatorio inmediato se mide el ángulo en grados de la intersección entre línea biisquiática y bordes supero laterales e inferolateral del acetábulo.  Realizada en la primera radiografía de control postoperatorio	Se realizara en xero	Cuantitativa	Continua	medida en grados

Angulo de inclinación en la última radiografía de control postoperatorio o disponible en el sistema	En la radiografía antero posterior de caderas en el postoperatorio inmediato se mide el ángulo en grados de la intersección entre línea bisaguiática y bordes supero laterales e inferolateral del acetábulo.  Realizada en la última radiografía de control postoperatorio disponible en el sistema	Se realizara en xero	Cuantitativa	Continua	medida en grados
Fractura periprotésica	Por historia clínica o por hallazgos radiográficos que se identifique una fractura periprotésica	Por hallazgos en la historia clínica o radiográficos	Cualitativa	Nominal	0= no 1= Si
Fractura del implante	Por historia clínica o por hallazgos radiográficos que se identifique una fractura periprotésica	Por hallazgos en la historia clínica o radiográficos	Cualitativa	Nominal	0= no 1= Si
Complicaciones	Cualquier complicación relacionadas o no al procedimiento quirúrgico que se registre durante la hospitalización y durante el seguimiento extrahospitalario	Se registrara cualquier tipo de complicación intra o extrahospitalaria registrada en historia clínica y en la base de datos	Cualitativa	Nominal	Pregunta abierta

Hb y hematocrito	Parámetro del laboratorio clínico que permite evaluar cantidad de células rojas del sistema hematopoyético	Se registrara HB y HTO de la base de datos del programa de ortogeriatría.  Registro prequirúrgico, a las 6 horas y 24 horas postquirúrgico	Cuantitativo	Continua	Hb en g/dl  Hto en %
Duración de procedimiento	Es el tiempo registrado de la duración de la cirugía desde la incisión hasta el cierre de la herida	Se tomara la información de la base de datos del programa de ortogeriatría.	Cuantitativo	Continua	En minutos
Muerte	Fallecimiento del paciente	Se tomara la información de la base de datos del programa de ortogeriatría.	Binomial	Nominal	0: Si  1: No
Fecha de muerte	Fecha de reporte de fallecimiento	Se tomara la información de la base de datos del programa de ortogeriatría.	Cualitativa	Nominal	Pregunta abierta formato DD/MM/AAA

### 5.8 Técnicas, procedimientos e instrumentos de la recolección de datos

Se incluyeron en el estudio los pacientes mayores de 65 años que ingresaron al Programa Ortogeriatrico por consecuencia de una fractura intracapsular de cadera la cual fue tratada con un reemplazo total de cadera por vía anterior. Los datos analizados se extrajeron de la base de datos propia del Programa la cual incluye información demográfica, datos de la hospitalización obtenidos por medio del sistema HISSIS de Sonda (plataforma de registro de historia clínica digital utilizado en

el Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá) y resultados de escalas de funcionalidad aplicadas a los pacientes por parte del personal médico asistencial perteneciente al programa Ortogeriátrico durante su estancia hospitalaria. El investigador principal será el encargado de recolectar estas variables.

La evaluación radiográfica se realizó de manera digital en el programa XERO VIEWER. El investigador principal realizará las mediciones en el posoperatorio inmediato y en el control.

#### *5.9 Plan de procesamiento de imágenes radiológicas*

Los investigadores asociados se entrenaron en entender la interpretación y medición de cada variable y contaron con el presente protocolo para garantizar que la información se recolectó de la misma manera, la recolección la realizará el investigador principal de forma independiente para registrar en un formato de Excel diseñado para este fin y guardando registro con un pantallazo con las respectivas medidas. Dado el caso en que se evidencia una pobre congruencia entre las mediciones o en presencia de valores extremos se reunirán con el asesor temático para realizar las mediciones y dictar un consenso de la medición.

#### *5.10 Plan análisis de datos*

Todas las características demográficas se describieron según estadística descriptiva estándar, las variables continuas reportadas como una media aritmética y las absolutas como valores absolutos de frecuencia y distribución. Se estimó la función de densidad de probabilidad de Kernel de los parámetros radiológicos. En primer lugar, para graficar su distribución y en segundo lugar para considerar en conjunto la distribución de dos curvas.

Para el análisis de datos se utilizó el programa STATA® versión 14 y Excel licencia Microsoft Universidad del Rosario. Los resultados se presentarán en tablas y gráficas.

#### *5.11 Alcances y límites de la investigación*

Este estudio de componente descriptivo caracterizó los hallazgos clínicos y radiológicos de los pacientes sometidos a este procedimiento. La naturaleza del diseño y la población incluida no permite hacer inferencia a una población más general, sin embargo, si permitirá generar hipótesis para probar con diseños epidemiológicos analíticos posteriores. Hasta donde conocen los investigadores, en Colombia la literatura se refiere a reportes individuales, siendo esta la primera descripción de una serie de 45 pacientes.

La población incluida tuvieron diferentes tiempos de evolución desde que fueron sometidos al procedimiento, lo que limita la generalización de las conclusiones, sin embargo la descripción detallada de los resultados funcionales permite generar líneas de base para ser comparadas con descripciones futuras, como principal aplicación de la función descriptiva de la epidemiología.

Dado a que es un estudio descriptivo que se basa en la revisión de historias clínicas, base de datos y de las imágenes que se toman de rutina, se intentó minimizar el sesgo de información con el uso de un formulario estandarizado. Para la interpretación de los datos se tuvo en cuenta las fallas en las técnicas de toma de radiografías y se reportan los datos faltantes en las historias clínicas.

El aporte al conocimiento clínico lo constituye la descripción detallada de los desenlaces funcionales y radiográficos de los pacientes mayores de 65 años del Programa de Ortopediátrica con fracturas intracapsulares de cadera que son llevados a reemplazo articular en el Hospital Universitario Fundación Santa Fe durante Enero del 2014 hasta Enero del 2019. Con el presente estudio no se beneficio en particular a ningún sujeto de estudio, sin embargo, en conjunto constituye un aporte al cuerpo de conocimiento o en su defecto a la construcción de una línea de investigación relacionada con el abordaje anterior de cadera para este tipo de fracturas.

#### *5.12 Transferencia de conocimiento*

Los resultados en conjunto se disponen en el documento completo (protocolo de investigación, capítulo de resultados y discusión) en los repositorios abiertos que sean requeridos tanto en la Universidad del Rosario como en la FSFB.

Se elaborará un artículo científico en donde se presenten los desenlaces radiológicos y funcionales de reemplazo total de cadera, obtenidos a través de un abordaje anterior. Se espera contribuir con la literatura relacionada alrededor de este procedimiento.

## 6. Aspectos éticos

La elaboración de este trabajo se basó en la formulación integral sobre la ética de la investigación en seres humanos establecida por la Asociación Médica Mundial, acorde con la Declaración de Helsinki (Asamblea General WMA 64, Fortaleza, Brasil, Octubre 2013), adicionalmente se tuvo en cuenta el Sistema de integridad Científica de la Universidad del Rosario. Siempre será deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y el derecho a la confidencialidad.

El presente trabajo es una serie de casos que describió los resultados radiológicos y funcionales de los pacientes mayores de 65 años con fractura de cadera que fueron llevados a un reemplazo total de cadera por un abordaje anterior. Al considerarse un trabajo con riesgo menor que el mínimo se considera que no amerita consentimiento informado. Se accedió a la historia clínica digital de los pacientes incluidos en el estudio para recolectar los datos de forma retrospectiva. Se tuvo acceso a datos personales de los pacientes, algunos de estos que podrán ser considerados datos sensibles (medidas antropométricas, escolaridad, ocupación). Debido a esto, y según el artículo 11 del capítulo 1 de la resolución 008430 de 1993, este estudio se clasifica como una investigación con riesgo mínimo. La confidencialidad del paciente, quien es el titular de la información se conservó en todo momento y será custodiada y utilizada únicamente por los investigadores, quienes son los responsables de la información recopilada, con fines relacionados exclusivamente con los objetivos del estudio. Es de acotar que dichas historias corresponden a una población vulnerable mayores de 65 años con fracturas intracapsulares de cadera, que aceptaron ingresar al programa de ortogeriatría, el único criterio de exclusión será patología oncológica maligna diagnosticada antes de la fractura o que el reemplazo articular se realice por otra técnica quirúrgica diferente al abordaje anterior de la cadera. No existió riesgos potenciales ni para los pacientes ni para los investigadores dado a que se basa en los registros de la historia clínica.

Se dio garantía de privacidad y confidencialidad respecto a los datos personales y sensibles de los pacientes, retirándolos de la base de datos y utilizando un código alfanumérico. Los datos se salvaguardan en un disco duro institucional del investigador principal y se limitará el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores asociados

según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud. La información recolectada se almacenará de forma digital hasta 5 años después de la publicación de los resultados finales.

Es responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Todos los integrantes del grupo de investigación están prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantiene absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional.

El estudio se realizó con un manejo estadístico imparcial y responsable.

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse. Según los productos obtenidos con este proyecto se dará la autoría a quien participe en cada uno de los procesos del mismo y el orden de la autoría se determinará según mutuo acuerdo del grupo de investigación

## **7. Administración del proyecto**

### *7.1 Presupuesto*

Este trabajo no cuenta con ningún tipo de apoyo financiero, los mismos autores asumirán los gastos que se presenten en el transcurso del proyecto.

*Tabla 2. Presupuesto*

<b>RUBROS</b>	<b>FUENTE FINANCIACIÓN</b>	<b>DE</b>	<b>TOTAL</b>
---------------	--------------------------------	-----------	--------------

Honorario mensual de cada investigador (3 horas semanales)	\$ 0,00	\$ 1,000.000
Revisión de literatura	\$ 0,00	\$ 800.000
Material impreso	\$ 0,00	\$ 100.000
Publicación	\$ 0,00	\$ 500.000
Programa de análisis de datos	\$ 0,00	\$ 500.000
TOTAL	\$ 0,00	\$ 2.900.000

## 8. Resultados

### 8.1 Caracterización demográfica

Se incluyeron 45 pacientes, para quienes se recolectaron 46 eventos, solo un paciente requirió replazo doble de cadera sucediendo en momentos diferentes. La mediana de seguimiento de los eventos desde la fecha de la radiografía de diagnóstico hasta la última radiografía del postoperatorio disponible en el sistema fue de 108 días (Cuartil 1 Q1: 62 días; Cuartil 3 Q3: 880 días). La edad promedio fue 80 años (Desviación estándar DE 9,3, mediana 80 Q1 76- Q3 88). La distribución por sexo indica que el 76.09% eran mujeres, en la total de eventos IMC promedio fue de 23.3 (DE 3), todos los eventos se trataron de fractura a nivel del cuello femoral clasificación AO 31-B. El 89.1% eventos (41/46 eventos) tenían por lo menos un diagnóstico asociado, dentro de los diagnósticos asociados más frecuentes se encontraron patologías del sistema cardiovascular y pulmonar en 25% y 68% de los casos, seguido de patologías endocrinológicas y del sistema genitourinario siendo 17% y 12% respectivamente.

La duración promedio de la cirugía fue 125,3 minutos (DE 24,4). Se encontró reducción de los valores de hemoglobina (en promedio 2,27 g/dl a las 6 horas DE 1,68 y 3,2 g/dl DE 1.93 a las 24 horas) y hematocrito (7,1 a las 6 horas DE 5,52 y 10,44 a las 24 horas DE 5,69) al comparar con los valores prequirúrgico (Tabla 4.). Se realizó transfusión en el postoperatorio en el 33% de los eventos. Todos los pacientes de este estudio recibieron ácido tranexámico

30 minutos previo a la incisión quirúrgica siempre y cuando no tuviera contraindicaciones, a ninguno se le colocó drenes.

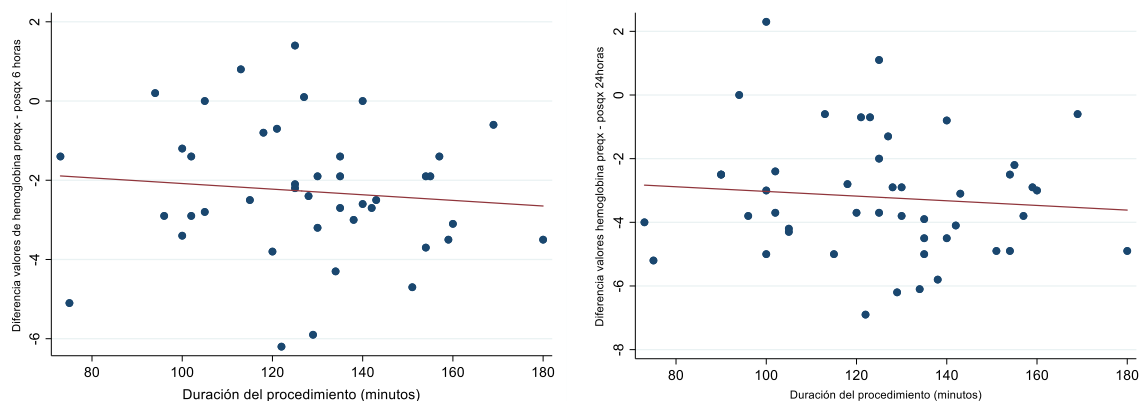
*Tabla 4. Descripción de valores monitoreo de sangrado*

<b>Perdidas sanguíneas</b>	<b>N</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mediana</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>
Sangrado estimado intraoperatorio (ml)	46	481,5	377,6	300,0	200,0	600,0
Hb prequirúrgico	46	13,6	1,9	13,7	12,4	14,8
Hto pre quirúrgico	46	41,6	5,6	41,8	38,0	45,8
Hb 6h pop	42	11,5	1,3	11,5	10,6	12,5
Hto 6h pop	42	34,8	4,2	34,8	31,5	38,5
Hb 24h pop	46	10,3	1,6	10,1	9,1	11,6
Hto 24h pop	46	31,1	4,9	30,4	27,2	34,9

Se exploró gráficamente la reducción de hemoglobina por duración del procedimiento quirúrgico a las 6 horas y a las 24 horas sin que se evidencie una tendencia clara para sugerir una relación para el total de eventos analizados (Gráfica 1).

Del total de eventos analizados, dos situaciones se relacionan con el aumento de tiempo quirúrgico; un evento relacionado con fractura durante la inserción del vástago femoral y el segundo evento fue una fractura no desplazada de la columna anterior del acetábulo. El tiempo promedio de estancia intrahospitalaria fue 5 días (DE 2,6), no se reportó mortalidad ni caídas intrahospitalaria.

Gráfica 1. Distribución de la disminución de hemoglobina por duración del procedimiento quirúrgico



En el 17% de los eventos se reportaron complicaciones intrahospitalarias, siendo delirium la complicación más frecuente (Tabla 5). El reingreso en los primeros treinta días se reportó en seis eventos (13%) por las causas que se listan a continuación: flictenas y esfacelación manejada por clínica de heridas, delirium y hematuria por anticoagulación, dehiscencia de herida, luxación protésica, fractura periprotésica y síntomas respiratorios. De estos eventos, cuatro suceden por causas relacionadas al procedimiento quirúrgico, dos por complicaciones en tejidos blandos que requirieron manejo por clínica de heridas, los otros dos por fractura periprotésica y luxación protésica que requirieron reintervención quirúrgica.

Tabla 5. Descripción de las complicaciones intrahospitalarias sobre el total de complicaciones

Complicaciones	n	%
Delirium	6	13,04
Falla renal	1	2,17
Íleo adinámico	1	2,17

Con relación a los eventos que presentaron muerte, se encontró un evento, correspondiente con una paciente femenina de 79 años, que presentó metástasis ósea con tumor primario desconocido diagnosticado en la patología enviada de la cabeza femoral posterior al reemplazo articular. El otro evento, tratándose de un paciente masculino de 88 años, quien dos meses después del reemplazo total de cadera cae desde su altura en ambiente

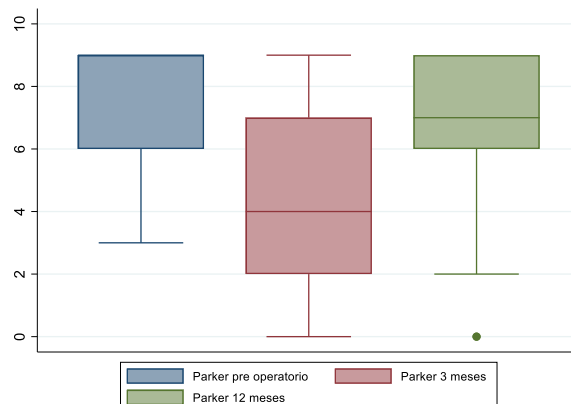
extrahospitalario con posterior hematoma subdural que requirió intervención quirúrgica, el paciente sufrió deterioro progresivo y fallece durante la hospitalización. La mortalidad asociada al evento quirúrgico fue cero, durante el periodo de observación.

## 8.2 Desenlaces funcionales de acuerdo con la escala PARKER

Se recolectó información de la Escala funcional PARKER, la cual permite evaluar el nivel de dependencia para moverse dentro y fuera de la casa, en donde mayor puntaje se relaciona con mayor funcionalidad. Se logró recuperar información funcional del estado prefractura en 37 eventos, a los 3 meses de la cirugía se reportó en 19 eventos y a los 12 meses se evaluó en 29 eventos.

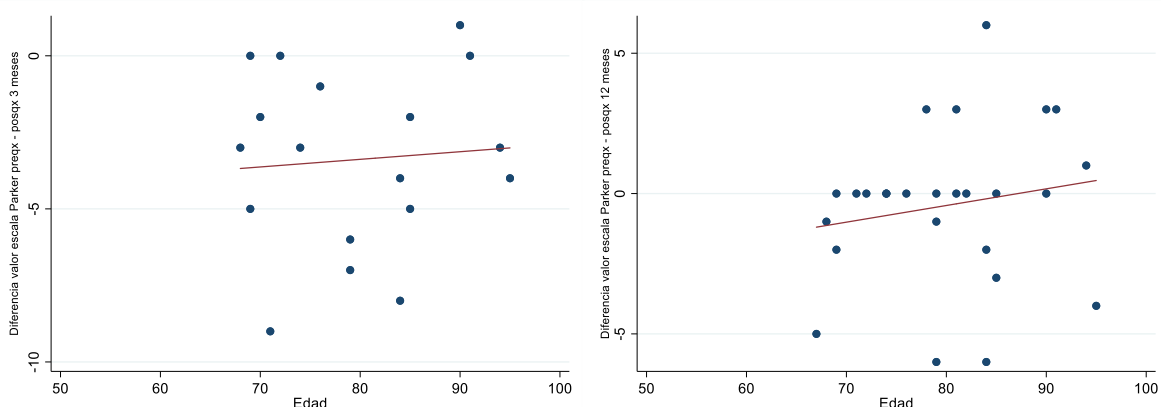
Al explorar gráficamente la distribución de los valores de la escala medida en los tres momentos, se observa disminución de las medianas de la puntuación de la escala a los tres meses del posoperatorio y a los doce meses mejora el puntaje de funcionalidad, sin embargo, si permanece menor que las mediciones iniciales. La distribución de los valores alrededor de las medianas no sugiere grandes diferencias al comparar con las iniciales. (Gráfica 2).

*Gráfica 2. Distribución de los valores de la escala PARKER prequirúrgico, a los 3 meses y a los 12 meses.*



Se exploró gráficamente la distribución de la diferencia de los valores de la escala PARKER prequirúrgico con los valores a los 3 y a los 12 meses del posoperatorio. No se evidencia una posible relación con la edad.

*Gráfica 3. Distribución de la diferencia de los valores de la escala PARKER prequirúrgico con los valores a los 3 meses y a los 12 meses, por edad*



### 8.3 Desenlaces radiológicos

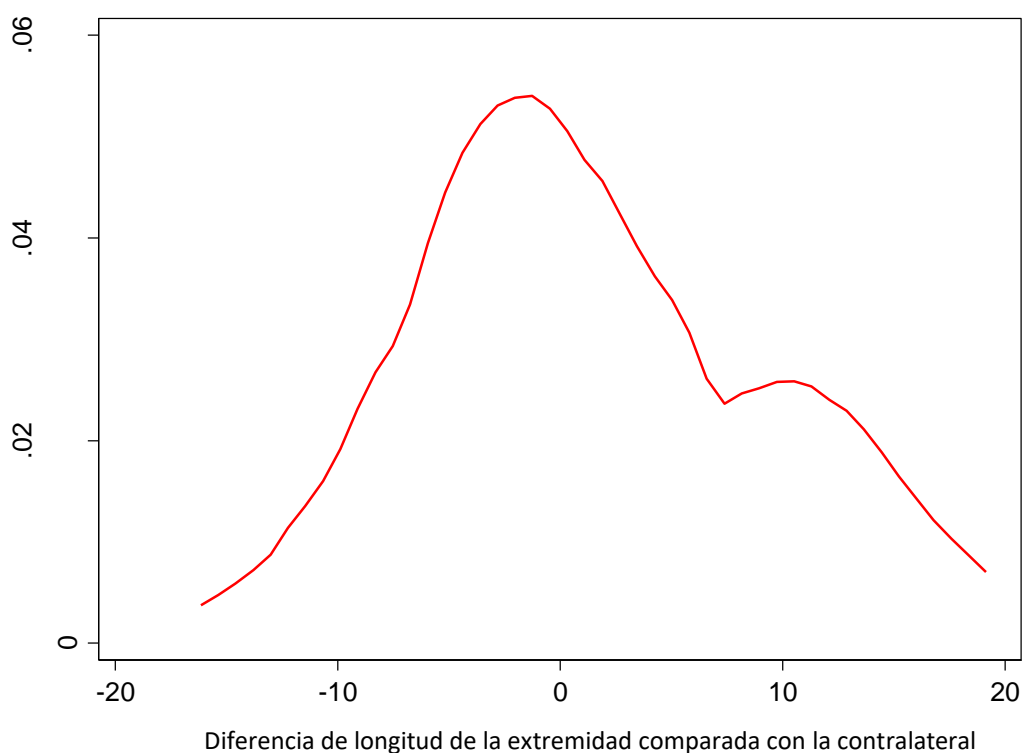
Se encontraron algunos indicadores de la calidad de las radiografías. En la primera radiografía del postoperatorio inmediato, el alerón iliaco era asimétrico en 80% de las radiografías, los agujeros obturadores eran asimétricos en 54% y la línea media pasa por la sínfisis en 32%.

Se presentó gráficamente la distribución de los valores de los parámetros radiográficos de la cadera operada y la contralateral en la primera radiografía. Se reporta longitud del trocánter menor, relación artículo trocantérica, offset general y offset acetábular, índice acetábular y subsidencia.

Para explorar la longitud de la extremidad, se utilizó una medida indirecta a partir del cálculo de la diferencia entre la longitud de la línea bisquiática hasta la porción superior del trocánter menor en la cadera operada menos la contralateral. Se encontró que la mediana de la diferencia fue 0mm con una distribución de valores en los cuartiles así Q1: -4mm y Q3: 8mm. Se exploró también la distribución de la diferencia de forma visual con un gráfico de densidad

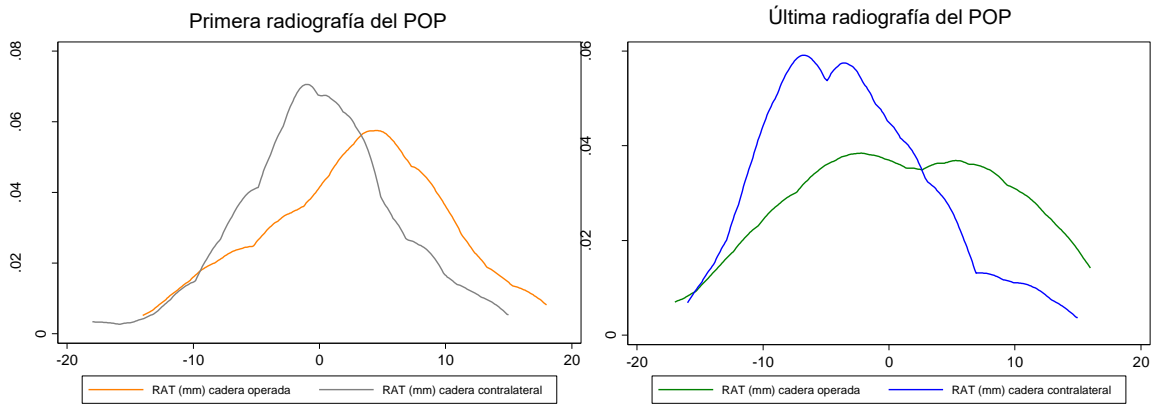
de Kernel que permite apreciar mejor la forma de la distribución de los datos debido a que no es afectado por el número de barras que se utiliza para identificar las diferentes categorías de repetición de datos, se observa que adicional a la concentración de las mediciones alrededor de 0mm, aproximadamente el 20% de las mediciones fueron cercanas a 10mm (Gráfica 4)

*Gráfica 4. Gráfico de la estimación de la densidad de Kernel para representar la discrepancia de longitud de la extremidad operada comparada con la contralateral.*



Con relación a la RAT, se presenta la descripción de la distribución en la primera y última radiografía, así como la de la cadera operada y la contralateral. En la primera radiografía se puede observar que en la cadera operada los valores se concentran en 4 mm (Q1:-2mm; Q3: 7mm) y en la cadera contralateral los valores se concentran en 0 mm (Q1: -4mm ; Q3: 3 mm). En la última radiografía, los valores de la cadera operada se concentran alrededor de 1mm (Q1: -6mm; Q3: 8mm) y la cadera contralateral -4 mm (Q1: -7mm; Q3: 1mm) (Gráfica 5).

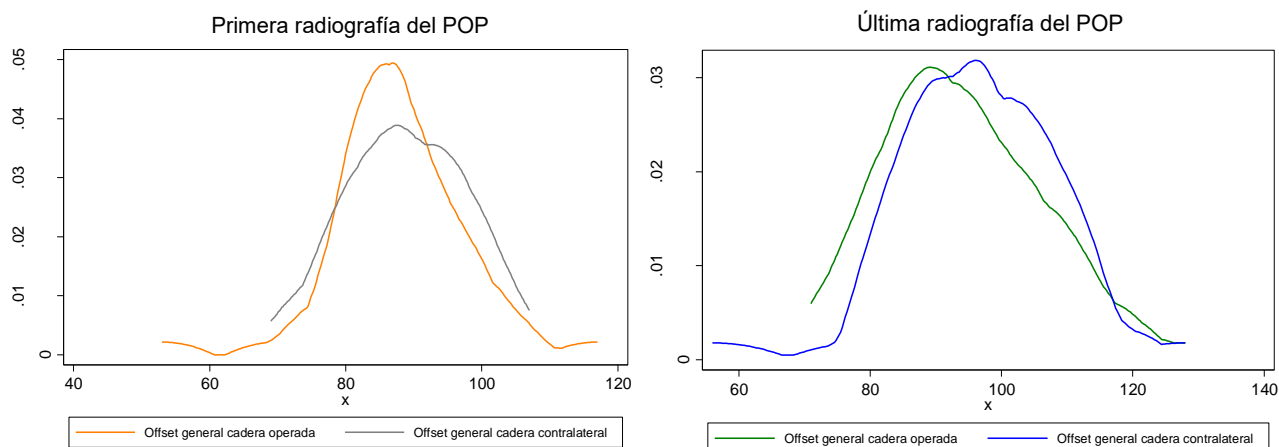
Gráfica 5. Gráfico de la estimación de la densidad de Kernel de la relación artículo trocantérica (RAT) de la cadera operada y contralateral. Primera y última radiografías posoperatorio.



En relación con el offset femoral, se encontró que los valores en la primera radiografía se concentraron en 58 (Q1:52 ; Q3:63) en la cadera operada y en 60 (Q1:53 ; Q3:68) en la cadera contralateral.

Respecto al offset general, en la gráfica 6 se presenta la distribución completa de la primera y últimas radiografías del posoperatorio, para el primer caso los valores se concentran en 85 (Q1: 83 ; Q3: 94) en la cadera operada y en 89 (Q1: 82 ; Q3: 95) en la cadera contralateral. En el segundo caso los valores centrales son 93 (Q1: 86 ; Q3: 103) en la cadera operada y en 96 (Q1: 88 ; Q3: 105) en la cadera contralateral.

Gráfica 6. Gráfico de la estimación de la densidad de Kernel Offset general de la cadera operada y contralateral. Primera y última radiografías posoperatorio



Finalmente, hubo necesidad de aumentación acetábular en 67% de los eventos todas con tornillo, ningún evento requirió cementación. No se aumentó el vástago en la mayoría de los eventos (97%), un evento requirió cerclaje por fractura y otro evento requirió cementación.

## 9. Discusión

Esta investigación describe los eventos en que se realizó reemplazo total de cadera por vía anterior en una institución de alta complejidad en Bogotá. Se presentan las características clínicas y radiológicas de la población, así como se caracterizó el proceso quirúrgico y posoperatorio. Finalmente se compara gráficamente los resultados radiológicos y funcionales.

En primer lugar, en relación a los factores demográficos este estudio no encuentra tendencia clara de los eventos que sugieran relación con la edad y desenlaces funcionales a diferencia de estudios analíticos en la literatura. Al respecto, dichos estudios han mostrado que las mujeres tienen menor riesgo de luxación comparado con los hombres (RR 0,8, IC 95% 0,7-1,0) (43) y la edad avanzada de los pacientes sometidos a este procedimiento quirúrgico, se ha asociado con no recuperación de independencia para la movilidad básica en el

posoperatorio tardío OR 1,06, IC 95% 1,01-1,10 comparado con pacientes de menor edad (44).

Los elementos que se reportaron durante el proceso quirúrgico permite ver que las pérdidas sanguíneas están alrededor de valores reportados por estudios similares, en un estudio retrospectivo donde se incluyeron 308 pacientes se les realizó reemplazo total de cadera (RTC) o rodilla (RTR) reportando descenso promedio en la hemoglobina en el primer día posoperatorio de 2,6 g/dl. Dentro de los factores que se asociaron a pérdida sanguínea y necesidad de transfusión fue el uso de drenes, no usar ácido tranexámico y tener una hemoglobina prequirúrgico menor a 10g/dl, también reportaron que la necesidad de transfusión se asocia a mayor estancia hospitalaria(45).

En nuestra serie, consideramos que los desenlaces funcionales medidos con la escala PARKER son satisfactorias dada la recuperación a los 12 meses de la movilidad previa a la fractura evaluada con la escala PARKER, a diferencia de lo que se suele reportar en la literatura. En un estudio retrospectivo donde incluyen 280 pacientes con fracturas de cadera, con una edad promedio de 81 años, describen que tener un estado funcional bajo, así como aumento de la edad predice peores desenlaces medidos como ganancia de indecencia para la movilidad (44). El hallazgo de resultados bajos en el test mental y evaluar la movilidad (PARKER) se asocia a mortalidad al año posterior a una fractura en el fémur, PARKER <5: da una sensibilidad 0,72 y especificidad 0,62, VPN 0,81 y VPP 0,51, un mental score < 8: da una S 0,61. E 0,71. VPN 0,77. VPP 0,54, ambos scores: S 0,54. E 0,79. VPN 0,76. VPP 0,59 (46).

En relación con la mortalidad al año, en nuestra serie sucedió en 4,44% de todos los eventos, menor que la reportada por la literatura, en adición, se puede decir que no hubo mortalidad asociada al evento quirúrgico en 12 meses de seguimiento. En un estudio de cohorte con un seguimiento promedio de 2,3 años de pacientes con fracturas de cadera, se reportó fallecimiento en el 16,2% de la población. El 25,8% falleció durante el seguimiento, la tasa de supervivencia en 1, 12 y 24 meses fue 98%, 84% y 78%, respectivamente. La mayor mortalidad para los hombres 31% y en las mujeres 24%. Dentro de los factores que se relacionan con mayor mortalidad se han descrito; edad, la cual se dice que por año el HR 1,07, edad mayor de 84 años HR 3,8 y edad de 65 a 74 años da un HR 1,1, demencia HR

2,34, enfermedad coronaria HR 2,94, Índice de Charlson 3-4 da un HR 2,1, Índice Charlson de 5 o mas da un HR 3,7. (47).

Cada vez hay más literatura que muestra que no hay diferencias en desenlaces funcionales, radiológicos y estancia hospitalaria entre el abordaje posterolateral y anterolateral (43,48–50). En un estudio retrospectivo donde comparan reemplazo total de cadera por vía anterior comparado con el abordaje posterior, concluyen que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de igualdad entre los dos abordajes, en luxación protésica para el grupo de abordaje anterior 2% para el posterior 6%, ni escalas funcionales SF36 o WOMAC, un paciente presento una fractura del calcar por abordaje anterior, este se protegió con apoyo restringido, subsidencia de 1 cm, discrepancia de longitud al final de seguimiento fue de 1 cm, el tiempo quirúrgico fue mayor para el abordaje anterior 141 minutos vs 114 minutos, no diferencias en pérdida de sangre, transfusión, disminución de hemoglobina, la estancia hospitalaria fue menor para el abordaje anterior 2,9 vs 4 días, están reportadas complicaciones como fracturas intraquirúrgicas por el abordaje anterior 2%, neuroapraxia que recupera a los 6 meses en un 17% por el abordaje anterior (49). No hay diferencias clínicamente significativas en las escalas funcionales a los 6 meses entre los abordajes anterior, transglúteo y posterior (50)

En nuestra serie dos de 46 eventos un paciente presentó fractura intraquirúrgica, fractura metafisiaria y otro de la columna anterior del acetábulo, requiriendo aumentación con cerclaje y un tornillo de compresión respectivamente, el tiempo quirúrgico fue 16 minutos menor al reportado por la literatura, en nuestra serie un paciente reingreso por luxación periprotésica que requirió intervención quirúrgica.

La causa del reemplazo, también se asocia a mayor riesgo de luxación, para las fracturas del cuello femoral (RR 3,9 IC 95% 3,1-5,0). Los casos en donde se reporta osteonecrosis de la cabeza ( RR 3,7, IC 95% 2,5-5,5) se asocio a mayor riesgo comparado con pacientes con artrosis primaria (RR 1) (43). Todos los pacientes de nuestra serie sufrieron reemplazo secundario a fractura intracapsular.

Cuando se compara el riesgo de luxación entre el abordaje anterior comparado con el abordaje posterior reparando capsula y rotadores externos no hay diferencia, también hay

literatura que muestra que no hay diferencia en el riesgo de luxación y la curva de aprendizaje (48). En esta serie un paciente presentó un episodio de luxación protésica que requirió reintervención.

En nuestra serie fue difícil interpretar las diferentes mediciones radiográficas, dado a que la mayoría de las radiografías fallaron en la técnica; no están bien centradas, penetradas o están inclinadas. Se resalta la importancia de tener la cadera contralateral como plantilla, en búsqueda de restituir la anatomía normal de cada paciente, buscando la simetría de la cadera operada con la contralateral, el índice acetábular de la extremidad operada fue de  $38,5^\circ$  vs contralateral  $38,8^\circ$ , valor muy similar en la última radiografía. En relación con la RAT su variación podría alterar el brazo de palanca del glúteo medio que se podría ver reflejado en una marcha con cojera o con trendelemburg. Consideramos que los desenlaces radiológicos de la cadera operada son satisfactorios dado a la simétricas con respecto a la cadera contralateral. La literatura al comparar abordaje anterior directo con el posterolateral en el posicionamiento de la copa acetábular, reportan gran heterogeneidad entre los estudios, no diferencias entre los dos grupos en inclinación, anteversión, con una tendencia a un mejor posicionamiento por el abordaje anterior, en cuanto a discrepancia de longitud no hay diferencia entre los dos grupos (48)

El posicionamiento y la orientación de los componentes protésicos es importante para evitar complicaciones independiente del abordaje que se utilice para colocarlos, Lewinnek en 1978 describió las zonas de seguridad de la posición del componente acetábular  $40^\circ \pm 10^\circ$  de inclinación y de anteversión  $15^\circ \pm 10^\circ$ . Valores que hoy están reevaluados dado que hay otras consideraciones que se deben tener en cuenta para evitar complicaciones. Al realizarlo a mano alzada el posicionamiento de la copa puede ser imprecisa, la posibilidad de colocar la copa con  $15^\circ$  de anteversión para los cirujano  $85,7\%$  y en  $40^\circ$  de inclinación acetábular  $93,7\%$  (51)

En el abordaje anterior para aumentar la precisión en posicionar la copa acorde a la necesidad de cada caso, se puede usar imágenes intraquirúrgicas, las imagen digital tarda 5 minutos en promedio, se obtuvieron  $86\%$  de cambios con imágenes intraquirúrgica, cambio en la inclinación del componente acetábular en  $4\%$ , cambio en la anteversión acetábular  $4\%$ , cambio en la longitud de la extremidad  $78\%$ , cambio en el offset femoral en un  $50\%$ , cambio

en el tamaño del vástago en un 16%, con el uso de imágenes intraquirúrgicas hubo una disminución en la incidencia de valores atípicos usando imágenes intraquirúrgicas en discrepancia de longitud (20% vs 53%) y desigualdad en el offset femoral (18% vs 44%) siendo estadísticamente significativa comparado con el grupo en que no se uso imágenes intraquirúrgicas (52).

Entre el abordaje anterior y posterior la discrepancia de longitud no hubo diferencia estadísticamente significativa, por abordaje anterior 4,5 mm, por abordaje posterior 5,8 mm, la discrepancia del offset femoral por el abordaje anterior 7,1 mm y abordaje posterior 7,2 mm, tampoco diferencia estadísticamente significativa en la inclinación y la versión acetábular entre los dos grupos (49).

Consideramos que cada abordaje tiene su riesgo y ventaja, todos con el objetivo de restituir la anatomía de la cadera previo a la fractura para garantizar los mejores resultados funcionales, a medida que el cirujano perfeccione su técnica quirúrgica se podría garantizar mejores resultados. En los resultados reportados, se muestra que con el abordaje anterior se podría realizar un reemplazo total de cadera, posicionando de forma adecuada los componentes protésicos que se deberá corroborar con medidas radiográficas y fluoroscópicas que tengan una adecuada técnica, adicionalmente se debe hacer seguimiento de escalas como la PARKER antes de la fractura y posterior a esto para tener parámetros con los que se pueda comparar.

## **10. Interpretación de resultados y limitaciones**

El procedimiento quirúrgico fue realizado por un único cirujano, sabemos que este tipo de abordaje no es el más frecuente y en este hospital es el único cirujano que realiza esta técnica quirúrgica, por lo cual todos los pacientes de esta muestra fueron operados por el mismo cirujano (RP). Sin embargo, si bien es una serie pequeña, permite describir los desenlaces a mediano y largo plazo sin adicionar gran variabilidad a la técnica quirúrgica o procedimiento.

En cuanto a la interpretación radiográfica se debe tener en cuenta que no es posible controlar la calidad de las mismas y para compensar esto, se uso la cadera contralateral como parámetro

para evaluar y comparar los resultados radiológicos del reemplazo total de cadera, siendo esta radiografía tomada en el intraquirúrgica garantizando comparabilidad.

La mayor pérdida de información fueron los datos radiológicos, dado a que varios de los controles radiográficos de los pacientes son tomados extrainstitucional y no fue posible obtener estos controles radiográficos.

## **11. Conclusiones**

Se describieron los desenlaces clínicos con la escala PARKER y se reporta longitud del trocánter menor, relación artículo trocantérica, offset general y offset acetábular, índice acetábular y subsidencia. La complicación más frecuente intrahospitalaria fue el delirium, cuatro pacientes reingresaron por complicaciones relacionadas al procedimiento quirúrgico. En los desenlaces funcionales evaluados por PARKER los valores a los 12 meses no sugieren diferencias clínicas posoperatorias al comparar con los valores prefractura. En cuanto a los desenlaces radiológicos se puede concluir que se guardó simetría con respecto a la cadera contralateral.

## **12. Referencias**

1. Ouanes J-P, García T, Sieber F. Special Anesthetic Consideration for the Fragility Fracture Patient. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2014;30(2):243–59.
2. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis International*. 2006;17:1726–33.
3. Nikitovic M, Wodchis WP, Krahn MD, Cadarette SM. Direct health-care costs attributed to hip fractures among seniors: A matched cohort study. *Osteoporosis International*. 2013;24(2):659–69.
4. Beratarrechea A, Diehl M, Saimovici J, Pace N, Trossero A, Plantalech L. Mortalidad a largo plazo y factores predictores en pacientes con fractura de cadera. *Actualizaciones en Osteología*. 2011;7(1):9–18.
5. Simunovic N, Devereaux PJ, Sprague S, Guyatt GH, Schemitsch E, Debeer J, et al. Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: systematic review and meta-analysis. *Canadian Medical Association*. 2010;182(15):1609–16.

6. Robertson GA, Wood AM. Hip hemi-arthroplasty for neck of femur fracture: What is the current evidence? *World journal of orthopedics*. 2018;9(11):235–44.
7. Palm H, Krasheninnikoff M, Holck K, Lemser T, Foss NB, Jacobsen S, et al. A new algorithm for hip fracture surgery. *Acta Orthopaedica*. 2012;83(1):26–30.
8. Robertson GA, Wood AM. Hip hemi-arthroplasty for neck of femur fracture: What is the current evidence? *World journal of orthopedics*. 2018;9(11):235–44.
9. Beltrán A. Características de las fracturas de fémur proximal. *Repertorio de medicina y cirugía*. 2017;6(4):213–8.
10. Melton LJ, Clinic M, Infirmery R. Hip Fractures in the Elderly : A World-Wide Projection. *Osteoporosis International*. 1992;285–9.
11. Melton LJ, Clinic M, Infirmery R. Hip Fractures in the Elderly : A World-Wide Projection. *Osteoporosis International*. 1992;285–9.
12. Chen YT, Peng LN, Liu CL, Chen LK. Orthogeriatrics in Taiwan: Overview and experiences. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*. 2011;2(3):66–70.
13. Friedman SM, Mendelson DA, Kates SL, McCann RM. Geriatric co-management of proximal femur fractures: Total quality management and protocol-driven care result in better outcomes for a frail patient population. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2008;56(7):1349–56.
14. Friedman SM, Mendelson DA, Kates SL, McCann RM. Geriatric co-management of proximal femur fractures: Total quality management and protocol-driven care result in better outcomes for a frail patient population. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2008;56(7):1349–56.
15. Connolly KP, Kamath AF. Direct anterior total hip arthroplasty: Comparative outcomes and contemporary results. *World Journal of Orthopedics*. 2016;7(2):94.
16. Laude F. Total hip arthroplasty through an anterior Hueter minimally invasive approach. *Interactive Surgery*. 2006;1(1–4):5–11.
17. Hernández-vaquero D. Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología Influence of preoperative variables on total hip arthroplasty results. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología (English edition)*. 2011;55(2):91–7.
18. Flecher X, Ollivier M, Argenson JN. Lower limb length and offset in total hip arthroplasty. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. 2016;102(1):S9–20.
19. Vanrusselt J, Vansevenant M, Vanderschueren G, Vanhoenacker F. Postoperative radiograph of the hip arthroplasty: what the radiologist should know. *Insights into Imaging*. 2015;6(6):591–600.
20. Restrepo-betancur LF. Análisis comparativo de la esperanza de vida en Sudamérica, 1980 – 2010. 2014;177–87.

21. Ilchmann T. Approaches for primary total hip replacement. *HIP International*. 2014;24(July):S2–6.
22. Hailer NP, Weiss RJ, Stark A, Kärrholm J. The risk of revision due to dislocation after total hip arthroplasty depends on surgical approach, femoral head size, sex, and primary diagnosis. *Acta Orthopaedica*. 2012;83(5):442–8.
23. Martin CT, Pugely AJ, Gao Y, Clark CR. A comparison of hospital length of stay and short-term morbidity between the anterior and the posterior approaches to total hip arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*. 2013;28(5):849–54.
24. Veltman ES, Wolkenfelt J, Poolman RW. PICO : Anterior approach versus posterolateral approach in primary total hip arthroplasty. 2017;(June).
25. Higgins BT, Barlow DR, Heagerty NE, Lin TJ. Anterior vs. Posterior Approach for Total Hip Arthroplasty, a Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Arthroplasty*. 2015;30(3):419–34.
26. Finch DJ, Martin BI, Franklin PD, Magder LS, Pellegrini VD. Patient-Reported Outcomes Following Total Hip Arthroplasty: A Multicenter Comparison Based on Surgical Approaches. *Journal of Arthroplasty*. 2020;35(4):1029-1035.e3.
27. Of A, Management C. Cup positioning in total hip arthroplasty. 2014;80:336–47.
28. Of A, Management C. Cup positioning in total hip arthroplasty. 2014;80:336–47.
29. Hambright D, Hellman M, Barrack R. Intra-operative digital imaging: Assuring the alignment of components when undertaking total hip arthroplasty. *Bone and Joint Journal*. 2018;100B(1):36–43.
30. Parvizi. Sharkey. Surgical Treatment of Limb-Length Discrepancy Following Total Hip Arthroplasty. 2004;(January 2016).
31. Mulcahy H, Chew FS. Current concepts of hip arthroplasty for radiologists: Part 2, revisions and complications. *American Journal of Roentgenology*. 2012;199(3):570–80.
32. Scheerlinck T. Cup positioning in total hip arthroplasty. *Acta Orthopaedica Belgica*. 2014;80(3):336–47.
33. Poster S, Balanika A, Theocharakis S, Vrizedou S, Drosos C, Baltas C. Radiographic interpretation of hip replacement hardware . A pictorial essay . 2014;1–23.
34. Chan J, Khoriaty AA, Chiang CH, Hadithy N Al. Understanding, Interpreting and Reporting a Total Hip Arthroplasty Radiograph. *Orthopedic & Muscular System*. 2017;06(03).
35. Clement ND, S. Patrick-Patel R, MacDonald D, Breusch SJ. Total hip replacement: increasing femoral offset improves functional outcome. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2016;136(9):1317–23.

36. Blum A, Meyer JB, Raymond A, Louis M, Bakour O, Kechidi R, et al. Developments in imaging methods used in hip arthroplasty: a diagnostic algorithm. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2016;97(7–8):725–33.
37. Awan O, Chen L, Resnik CS. Imaging evaluation of complications of hip arthroplasty: Review of current concepts and imaging findings. *Canadian Association of Radiologists Journal*. 2013;64(4):306–13.
38. Marsland D, Mears SC. A Review of Periprosthetic Femoral Fractures Associated With Total Hip Arthroplasty. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2012;3(3):107–20.
39. Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*. 1993;75(5):797–8.
40. Kristensen MT, Foss NB, Ekdahl C, Kehlet H. Prefracture functional level evaluated by the New Mobility Score predicts in-hospital outcome after hip fracture surgery. *Acta Orthopaedica*. 2010;81(3):296–302.
41. Hernández I, Martínez M, Belén A, López S, Reolid R, Gema M, et al. Análisis de la comorbilidad y calidad de vida de pacientes mayores polimedicados. *Revista Clínica de Medicina de Familia*. 2016;9(2):91–9.
42. Rosas-Carrasco O, González-Flores E, Brito-Carrera AM, Vázquez-Valdez OE, Peschard-Sáenz E, Gutiérrez-Robledo LM, et al. Evaluación de la comorbilidad en el adulto mayor. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2011;49(2):153–62.
43. Hailer NP, Weiss RJ, Stark A, Kärrholm J. The risk of revision due to dislocation after total hip arthroplasty depends on surgical approach, femoral head size, sex, and primary diagnosis. *Acta Orthopaedica*. 2012 Oct;83(5):442–8.
44. Kristensen MT, Foss NB, Ekdahl C, Kehlet H. Prefracture functional level evaluated by the New Mobility Score predicts in-hospital outcome after hip fracture surgery. *Acta Orthopaedica*. 2010 Jun 3;81(3):296–302.
45. Evanovich J, King L. Predictors for blood loss and transfusion frequency to guide blood saving programs in primary knee- and hip-arthroplasty.
46. Parker MJ, Palmer CR. A NEW MOBILITY SCORE FOR PREDICTING MORTALITY AFTER HIP FRACTURE. Vol. 755. 1993.
47. Beratarrechea A, Diehl M, Saimovici J, Pace N, Tros A, Plantalech L. ARTÍCULOS ORIGINALES / Originals MORTALIDAD A LARGO PLAZO Y FACTORES PREDICTORES EN PACIENTES CON FRACTURA DE CADERA. Vol. 7, Actual. *Osteol*. 2011.
48. Huerfano E, Bautista M, Huerfano M, Nossa JM. Use of Surgical Approach Is Not Associated With Instability After Primary Total Hip Arthroplasty: A Meta-analysis Comparing Direct Anterior and Posterolateral Approaches. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2021 Nov 15;29(22):e1126–40.

49. Martin CT, Pugely AJ, Gao Y, Clark CR. A comparison of hospital length of stay and short-term morbidity between the anterior and the posterior approaches to total hip arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*. 2013 May;28(5):849–54.
50. Finch DJ, Martin BI, Patricia Franklin MD, Magder LS, Pellegrini VD. Patient-reported Outcomes Following Total Hip Arthroplasty: A Multicenter Comparison Based on Surgical Approaches Patient-reported Outcomes Following Total Hip Arthroplasty: A 1 Multicenter Comparison Based on Surgical Approaches 2. *The Journal of Arthroplasty*.
51. Bosker BH, Verheyen CCPM, Horstmann WG, Tulp NJA. Poor accuracy of freehand cup positioning during total hip arthroplasty. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2007 Jul;127(5):375–9.
52. Hambright D, Hellman M, Barrack R, Knight J. Intra-operative digital imaging ASSURING THE ALIGNMENT OF COMPONENTS WHEN UNDERTAKING TOTAL HIP ARTHROPLASTY.

### 13. Anexos

Anexo: Escala PARKER

<b>Determine el puntaje de movilidad del paciente ANTES del accidente</b>				
<b>El paciente es capaz de caminar dentro de la casa</b>	Sin dificultad	Solo, con ayuda de un dispositivo de asistencia	Con ayuda de otra persona	No es capaz
<b>El paciente es capaz de caminar fuera de la casa</b>	Sin dificultad	Solo, con ayuda de un dispositivo de asistencia	Con ayuda de otra persona	No es capaz
<b>El paciente es capaz de ir a un restaurante o visitar familiares</b>	Sin dificultad	Solo, con ayuda de un dispositivo de asistencia	Con ayuda de otra persona	No es capaz
<b>Puntaje</b>	3	2	1	0

\*Sumar el puntaje para un total desde 0 hasta 9

Anotar este puntaje en la historia clínica del paciente

Parker M, Palmer C. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1993;75-B(5):797-798.

Anexo 1. Tabla e imágenes tomadas de la siguiente referencia Vanrusselt J, Vansevenant M, Vanderschueren G. Postoperative radiograph of the hip arthroplasty : what the radiologist should know. 2015;591–600.

## Cuadro I | Índice de comorbilidad de Charlson

Comorbilidad	Presente	Puntos
Infarto del miocardio		1
Insuficiencia cardíaca congestiva		1
Enfermedad vascular periférica		1
Enfermedad vascular cerebral (excepto hemiplejía)		1
Demencia		1
Enfermedad pulmonar crónica		1
Enfermedad del tejido conectivo		1
Enfermedad ulcerosa		1
Enfermedad hepática leve		1
Diabetes (sin complicaciones)		1
Diabetes con daño a órgano blanco		2
Hemiplejía		2
Enfermedad renal moderada o severa		2
Tumor sólido secundario (no metastásico)		2
Leucemia		2
Linfoma, mieloma múltiple		2
Enfermedad hepática moderada o severa		3
Tumor sólido secundario metastásico		6
Sida		6

Comentarios:

Puntuación: \_\_\_\_\_

**Extensión opcional****Edad (años)**

50-59	1
60-69	2
70-79	3
80-89	4
90-99	5

**Total de la puntuación combinada  
(comorbilidad + edad)**

<b>Interpretación de la puntuación total + edad</b>	<b>Riesgo relativo estimado (IC 95 %)</b>
0	1.00
1	1.45 (1.25 - 1.68)
2	2.10 (1.57 - 2.81)
3	3.04 (1.96 - 4.71)
4	4.40 (2.45 - 7.90)
5	6.38 (3.07 - 13.24)
6	9.23 (3.84 - 22.20)
7	13.37 (4.81 - 37.22)
≥ 8	19.37 (6.01 - 62.40)

---

\*Escala de Charlson. Rosas-Carrasco O, González-Flores E, Brito-Carrera AM, Vázquez-Valdez OE, Peschard-Sáenz E, Gutiérrez-Robledo LM, et al. Evaluación de la comorbilidad en el adulto mayor. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2011;49(2):153–62.

Parameters	Normal findings
Leg length	Acceptable discrepancy of < 1 cm
Horizontal center of rotation	Equal to that of the contralateral hip
Vertical center of rotation	Equal to that of the contralateral hip
Acetabular inclination	Between 30° and 50° (total & resurfacing arthroplasty)
Femoral stem positioning	Neutral alignment with the longitudinal axis of the shaft
Acetabular anteversion (on a lateral radiograph)	Between 5° and 25°
Cement mantle thickness	2–3 mm femoral; no consensus on acetabular mantle thickness (3 mm is suggested)

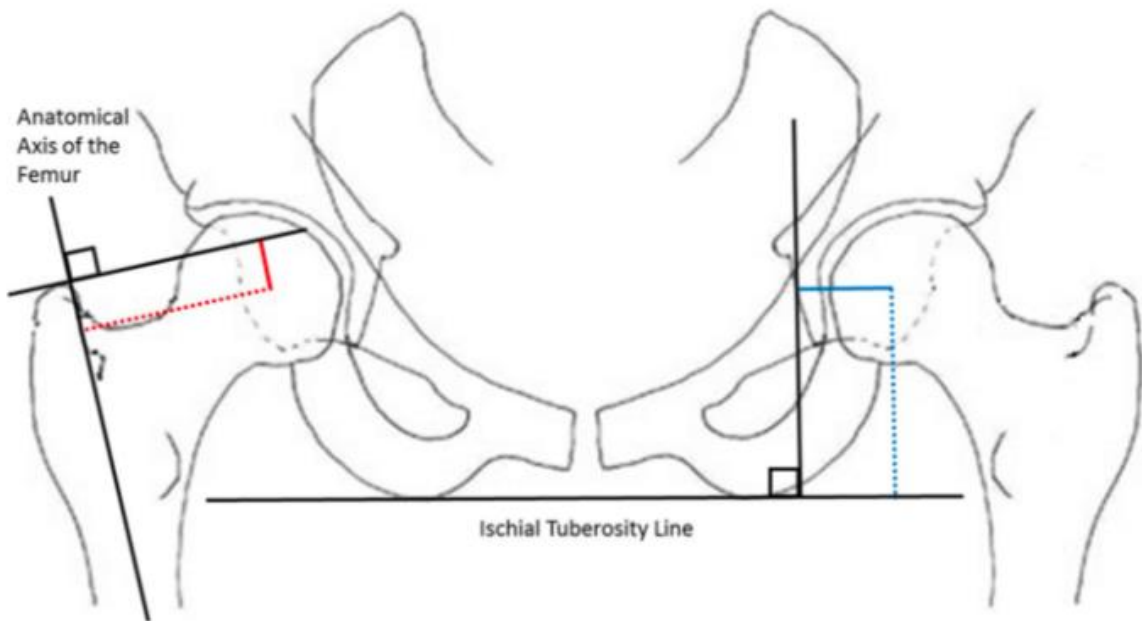
\* Vanrusselt J, Vansevenant M, Vanderschueren G, Vanhoenacker F. Postoperative radiograph of the hip arthroplasty: what the radiologist should know. *Insights Imaging*. 2015;6(6):591–600.



\*Longitud de la extremidad. Vanrusselt J, Vansevenant M, Vanderschueren G, Vanhoenacker F. Postoperative radiograph of the hip arthroplasty: what the radiologist should know. *Insights Imaging*. 2015;6(6):591–600.



\*Inclinación acetabular. Vanrusselt J, Vansevanant M, Vanderschueren G, Vanhoenacker F. Postoperative radiograph of the hip arthroplasty: what the radiologist should know. *Insights Imaging*. 2015;6(6):591–600.



\*Offset femoral. Clement ND, S. Patrick-Patel R, MacDonald D, Breusch SJ. Total hip replacement: increasing femoral offset improves functional outcome. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016;136(9):1317–23.