

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias de la Salud



“ANÁLISIS EFECTO VOSS Y OFFSET FEMORAL EN REEMPLAZO ARTICULAR DE CADERA REALIZADAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ DEL 2016 AL 2019”

**Tesis que para obtener el diploma de la:
Especialidad en Traumatología y Ortopedia**

Presenta:

Natanael Chain Leonel Gómez Gordillo

Directores de tesis:

**Dr. Drusso López Estrada
Dra. Alejandra Anlehu Tello**

Villahermosa, Tabasco.

Febrero 2020.

Of. No. 0163/DACS/JAEP
14 de febrero de 2020

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C.-Natanael Chain Leonel Gómez Gordillo
Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores, Dr. Erasto Vázquez López, Dr. Guillermo Huerta Espinoza, Dr. Cristo Miguel Padilla Flores, Carlos René Matías Prieto y la Dra. Alejandra Anlehu Tello impresión de la tesis titulada: "ANÁLISIS EFECTO VOSS Y OFFSET FEMORAL EN REEMPLAZO ARTICULAR DE CADERA REALIZADAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ DEL 2016 AL 2019", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Ortopedia y Traumatología, donde funge como Director de Tesis el Dr. Drusso López Estrada y la Dra. Alejandra Anlehu Tello.

Atentamente


Dra. Mirjan Carolina Martínez López
Directora

UJAT

DACS
DIRECCIÓN

C.c.p.- Drusso López Estrada.- Director de Tesis
C.c.p.- Dra. Alejandra Anlehu Tello.- Director de Tesis
C.c.p.- Erasto Vázquez López.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Guillermo Huerta Espinoza.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Cristo Miguel Padilla Flores.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Carlos René Matías Prieto.- Sinodal
C.c.p.- Dra. Alejandra Anlehu Tello.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MO'MACA/lkrd*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:30 horas del día 10 del mes de febrero de 2020 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"ANÁLISIS EFECTO VOSS Y OFFSET FEMORAL EN REEMPLAZO ARTICULAR DE CADERA REALIZADAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ DEL 2016 AL 2019"

Presentada por el alumno (a):

Gómez	Gordillo	Nataael Chain Leonel
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
		Con Matricula

1	6	1	E	3	6	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Grado de:

Especialidad En Traumatología y Ortopedia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

Dr. Drusso López Estrada
Dra. Alejandra Anlehu Tello
Directores de Tesis

Dr. Erasto Vázquez López

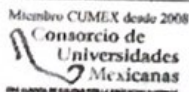
Dr. Guillermo Huerta Espinoza

Dr. Cristo Miguel Padilla Flores

Dr. Carlos René Matías Puerto

Dra. Alejandra Anlehu Tello

C.p. - Archivo
DC*MCML/MO*MACA/lkrd*



Av Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,
Col. Tamulté de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel: (993) 3581500 Ext. 6314, e-mail: posgrado.dacs@ujat.mx



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Dirección



Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 06 del mes de febrero del año 2020, el que suscribe, Natanael Chain Leonel Gómez Gordillo, alumno del programa de la Especialidad en Traumatología y Ortopedia, con número de matrícula 161E36002 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"ANÁLISIS EFECTO VOSS Y OFFSET FEMORAL EN REEMPLAZO ARTICULAR DE CADERA REALIZADAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ DEL 2016 AL 2019"**, bajo la Dirección de la D.C.E. Alejandra Anlehu Tello y el E.C.C. Drusso López Estrada, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: natanaelchain@gmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


Natanael Chain Leonel Gómez Gordillo

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello

Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, C.P. 86040 Villahermosa, Tabasco
Tel. (993) 358.15.00 Ext. 6134

DEDICATORIA

A mi Dios, de quien he recibido todo lo bueno y siempre está conmigo guiándome, a mi Esposa mi ayuda idónea por su incondicional compañía, a mis Padres (del alma y cuerpo) y Hermanos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi institución por permitirme y facilitarme el realizar esta investigación, agradezco a la universidad que me apoyo y al pueblo tabasqueño por permitirme formar parte de su tratamiento y mejoría. Agradezco a mis maestros que me enseñaron y formaron profesionalmente.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	X
AGRADECIMIENTOS.....	XI
ÍNDICE GENERAL.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	XIV
GLOSARIO.....	XVI
ABREVIATURAS.....	XVIII
RESUMEN.....	XIX
ABSTRACT.....	XX
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Reemplazo articular total y hemiartroplastias de cadera.....	3
2.2 Tipos de hemiprótisis y prótesis total de cadera.....	6
2.3 Biomecánica de la prótesis.....	11
2.4 Técnicas quirúrgicas y tejidos estabilizadores (efecto voss y offset femoral).....	15
2.5 Inestabilidad de prótesis.....	17
2.6 Evaluación y Tratamiento de luxación protésica de cadera.....	20
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	31
4. JUSTIFICACIÓN.....	33
5. OBJETIVOS.....	34
5.1 Objetivo general.....	34
5.2 Objetivos específicos.....	34
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	35
6.1 Tipo de estudio.....	35

6.2 Universo de estudio.....	35
6.3 Población de estudio.....	35
6.4 Muestra.....	35
6.5 Criterios de inclusión y exclusión.....	35
6.6 Descripción del manejo de la información.....	36
6.7 Descripción del instrumento.....	37
6.8 Instrumento.....	38
6.9 Cuadro de variables.....	38
6.10 Consideraciones éticas.....	39
7. RESULTADOS.....	40
8. DISCUSIÓN.....	44
9. CONCLUSIONES.....	49
10. RECOMENDACIONES.....	50
11. BIBLIOGRAFÍA.....	51

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

FIGURAS	
Figura 1.- Paciente pos operado con clavo de reconstrucción secundario a fractura de cadera.	9
Figura 2.- Paciente pos operado con DHS secundario a fractura transcervical.	9
Figura 3.- Paciente pos operado con placa angulada 135° con necrosis avascular de cabeza femoral izquierda.	9
Figura 4.- Paciente en planificación preoperatoria para retiro de material y artroplastia total de cadera derecha.	9
Figura 5.- Osteosíntesis de cadera con placa de reconstrucción secundario a fractura luxación de cadera izquierda.	10
Figura 6.- Retiro de material de osteosíntesis y artroplastia total de cadera izquierda.	10
Figura 7.- Artrosis postraumática de cadera derecha secundario a fractura acetabular anterior pos operado de osteosíntesis con placa de reconstrucción.	10
Figura 8.- Artroplastia total de cadera derecha secundaria a artrosis postraumática precoz.	10
Figura 9.- Paciente pos operado de osteosíntesis con clavo de reconstrucción secundario a fractura pertrocantérica de cadera derecha.	11
Figura 10.- Paciente pos operado de retiro de material de osteosíntesis (clavo de reconstrucción) y artroplastia total de cadera derecha, véase el aumento en el riesgo de luxación protésica por tensión baja de las partes blandas estabilizadoras de la cadera.	11
Figura 11.- Balanza de los abductores.	12
Figura 12.- La lateralización del fémur interviene en el comportamiento de los músculos abductores (palanca de los abductores).	13
Figura 13.- Zonas de cementación de De Lee.	14
Figura 14.- Zonas de aflojamiento protésico.	19
Figura 15.- Radiografía AP de pelvis, luxación de prótesis de cadera.	21
Figura 16.- La planificación preoperatoria.	24
Figura 17.- Planificación preoperatoria digital.	25

Figura 18.- Localización del centro de rotación de la cadera.	26
Figura 19.- El efecto voss puede demostrar un centro de rotación de la cadera mal posicionado.	26
Figura 20.- El offset femoral puede demostrar un centro de rotación de la cadera mal posicionado.	26
Figura 21.- Técnica de medición radiográfica. AP de pelvis.	36
GRÁFICAS	
Grafica 1.- Medición del efecto voss en los pacientes pos operados en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” de Marzo del 2016 a Julio del 2019.	40
Gráfica 2.- Resultados del offset femoral en el reemplazo articular total y parcial en los pacientes pos operados en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” de Marzo del 2016 a Julio del 2019.	41
Grafica 3.- Porcentaje en relación al sexo. Relación hombre/mujer en los pacientes pos operados en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” de Marzo del 2016 a Julio del 2019.	42
Gráfica 4.- Cadera más sometida a reemplazo articular.	42
Gráfica 5.- Comorbilidades.	43
TABLAS	
Tabla 1.- Factores de riesgo no modificables y modificables.	16
Tabla 2.- valoración de partes blandas.	23

GLOSARIO

Artroplastia: cirugía ortopédica que busca reemplazar de forma total o parcial una articulación con una articulación artificial mediante un implante llamado prótesis.

Artroplastia total de cadera: comprende el reemplazo del acetábulo además de la cabeza del fémur.

Artroplastia total de cadera de revisión: sustitución de una prótesis de cadera colocada previamente por otra. Considera una cirugía mayor en relación a una cirugía inicial.

Corrosión Galvánica: proceso electroquímico en el que un metal se corroe al estar en contacto directo con un tipo diferente de metal (más noble) y ambos metales se encuentran inmersos en un electrolito o medio húmedo.

Cótilo o acetábulo: cavidad semiesférica en la cara lateral del hueso iliaco en la confluencia de sus tres porciones (íleon, isquion y pubis).

Efecto voss: Relación entre el centro rotatorio de la cadera y el nivel del trocánter mayor, esta puede ser negativa, neutra o positiva.

Estabilidad: serie de eventos que deben ocurrir entre el implante y el hueso para lograr una respuesta biológica equilibrada que permita la presencia de un cuerpo extraño potencialmente generador de efectos indeseables.

Fractura: solución de continuidad del tejido óseo en cualquier hueso del cuerpo como consecuencia de un esfuerzo excesivo (sobrecarga única o múltiple) que supera la resistencia del hueso, se produce en milisegundos.

Hemiartroplastia: reemplazo de la cabeza del fémur por una prótesis, conservando el acetábulo natural y el cartílago acetabular.

Luxación: toda lesión capsulo – ligamentosa con pérdida del contacto de las superficies articulares por causa de un trauma grave, que puede ser total (luxación), o parcial (subluxación).

Offset femoral: distancia desde el centro de rotación de la cabeza femoral hacia una línea que bisecta el eje mayor longitudinal del fémur a nivel del apuntamiento del trocánter mayor.

Osteolisis: proceso de destrucción del tejido óseo.

Osteosíntesis: intervención mediante el cual se vuelven a alinear los fragmentos de hueso fracturado y se mantienen en posición con elementos externos metálicos.

Stress Shielding: reducción de la densidad ósea (osteopenia) resultado típico de un implante hacia el hueso.

Tribología: ciencia que estudia la fricción, el desgaste y la lubricación que tienen lugar durante el contacto entre superficies sólidas en movimiento.

Vástago: componente protésico que ancla al hueso diafisario del fémur.

ABREVIATURAS

AO	Estudio de la Osteosíntesis (Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen).
AP	Anteroposterior.
ATC	Artroplastia total de cadera.
ATCc	Artroplastia total de cadera de conversión.
ATCr	Artroplastia total de cadera de revisión.
ATCp	Artroplastia total de cadera primaria.
ASTM	American Society for Testing and Materials.
DCS	Tornillo de Compresión Dinámica.
DHS	Tornillo Dinámico Cefálico.
Cr-Co	Cromo – Cobalto.
HA	Hidroxiapatita.
ISO	International Standards Organization.
PMMA	Polimetilmetacrilato.
PTC	Prótesis total de cadera.
RX	Radiografía.
Ti6Al4V	Titanio, aluminio y vanadio.
UHMWPE	Resina de polietileno de ultra alto peso molecular.

RESUMEN

El efecto voss y offset femoral, son características propias de la cadera que proveen estabilidad a la articulación coxofemoral. El objetivo de este estudio fue analizar las mediciones del efecto voss y Offset femoral de una prótesis total de cadera y hemiartróplastias, realizadas en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”. Se analizaron los resultados de los reemplazos articulares a través de 62 expedientes clínicos, en el periodo comprendido entre 01 de Abril de 2016 al 31 de Julio de 2019; durante este lapso se realizaron 91 procedimientos quirúrgicos a nivel de cadera, de los cuales 26 fueron hemiartróplastias y 36 artroplastias totales, en 19 pacientes se realizó osteosíntesis de cadera con: DHS - tornillo de compresión dinámica, DCS – tornillo dinámico condíleo y placa de reconstrucción) estos fueron excluidos, obteniendo un total de 62 pacientes. Los expedientes fueron seleccionados en 4 grupos de acuerdo al año de atención intrahospitalaria. Resultados: se obtuvo un efecto voss neutro en 66.12%, negativo en 29.03% y positivo en 4.80%. El offset femoral se obtuvo una media de 33.48 mm, con un rango de 16.1 mm – 58 mm. La cadera más afectada fue la izquierda y la edad media de presentación fue 62.65 años. Se encontró un índice de luxación de 1.61% en la totalidad de pacientes (62 pacientes incluidos), presentándose en un paciente femenino pos operado de artroplastia total de cadera izquierda, representando 2.7% para las artroplastias totales; mientras que el índice de luxación en hemiartróplastias fue de 0%.

Palabras clave: Luxación protésica, efecto voss, offset femoral, hemiartróplastia, artroplastia total de cadera, inestabilidad protésica.

ABSTRACT

The voss effect and femoral offset are characteristics of the hip that provide stability to the coxofemoral joint. The objective of this study was to analyze the measurements of the voss and Femoral Offset effect of a total hip prosthesis and hemiarthroplasties, performed at the Regional Hospital of High Specialty "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez". The results of joint replacements were analyzed through 62 clinical records, in the period from April 1, 2016 to July 31, 2019; During this period 91 surgical procedures were performed at the hip level, of which 26 were hemiarthroplasties and 36 total arthroplasties, in 19 patients hip osteosynthesis was performed with: DHS - dynamic compression screw, DCS - dynamic condylar screw and transmission plate) These were lost, obtaining a total of 62 patients. The files were selected in 4 groups according to the year of hospital care. Results: a neutral effect was obtained in 66.12%, negative in 29.03% and positive in 4.80%. The femoral displacement was obtained an average of 33.48 mm, with a range of 16.1 mm - 58 mm. The hip most affected was the left and the average age of presentation was 62.65 years. A dislocation index of 1.61% was found in all patients (62 patients included), presenting in a post-operative female patient of total left hip replacement, representing 2.7% for total arthroplasties; while the rate of dislocation in hemiarthroplasties was 0%.

Keywords: Prosthetic dislocation, Voss Effect, Femoral Offet, Hemiarthroplastic, Total hip arthroplasty, Prosthetic instability.



1. INTRODUCCIÓN

La fractura de cadera representa una importante morbilidad y mortalidad en ancianos y es un reto para cualquier sistema de salud, tanto por su frecuencia como por su alto costo económico.

La fractura de cadera con una incidencia elevada, a nivel mundial, fundamentalmente en personas mayores de 65 años de edad; antecedentes comentan que en 1990 tuvo una incidencia de 1.66 millones, sin embargo, se estima que su incidencia superará en 2050 los 6 millones. En términos económicos, en 1995 las fracturas de cadera representaron el 43% del gasto sanitario dedicado al tratamiento de fracturas en general¹.

En Latinoamérica y a nivel mundial la mortalidad por fractura de cadera va de 23 a 30% en el primer año después de la fractura. Actualmente suponen alrededor de 35% de todas las intervenciones en traumatología, con un problema socioeconómico de primer orden. El objetivo del tratamiento es el pronto regreso al estado funcional de los pacientes, independencia, temprana movilización y evitar complicaciones. En 2009, el 17% de la población total tenía 50 años y para el año 2050 será del 37% (una de cada 12 mujeres mexicanas y uno de cada 20 hombres mayores de 65 años debutara con una fractura de cadera). En el año 2005, el número total de fractura de cadera fue de 21,000 y se espera que alcance 110,055 en el año 2050, un aumento de 431% en la república mexicana².

La mortalidad después de una fractura de cadera es elevada; duplica el riesgo en comparación a las personas de la misma edad sin fractura, este riesgo se mantiene durante años. Tanto los pacientes con comorbilidades previas como los pacientes previamente sanos están expuestos. Las tasas de mortalidad son entre 2 y 7% (fase hospitalaria aguda), 6 y 12% (mes posterior), y 17 y 33% al cabo del primer año tras la fractura. La reparación quirúrgica precoz disminuye la mortalidad, cada dos días de espera quirúrgica doblan este riesgo, también las complicaciones, principalmente infecciones del tracto urinario y neumonías, trombo-embolismo pulmonar, úlceras por presión y otras complicaciones cardiovasculares¹.



La artroplastia de cadera es un procedimiento muy usado, consistente en reemplazar la superficie articular coxofemoral y puede ser completa o parcial, mediante un implante protésico, podemos agruparlas en dos grupos: hemiarthroplastía (comprende el reemplazo de la cabeza del fémur conservando el acetábulo óseo natural y el cartílago acetabular), y el reemplazo total de cadera (ATC) comprende el reemplazo del acetábulo además de la cabeza del fémur³.

La luxación de cadera en la artroplastia primaria en México varía, entre 0,3% y 10%, siendo esta una complicación aguda después de una artroplastia total o parcial. En las cirugías de revisión este porcentaje aumenta a 10-25%. La luxación protésica se presenta en los primeros meses de la cirugía; los informes comentan entre 50% y 75% de incidencia en esta etapa⁴.

Para conocer nuestros resultados en los reemplazos articulares de cadera y para disminuir el riesgo de complicaciones postoperatorias, es preciso conocer el efecto voss y offset femoral como estabilizadores biomecánicos en prótesis total de cadera y hemiarthroplastías, por lo que es llevado a cabo este estudio en el Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez".

La inestabilidad protésica de cadera está condicionada por una serie de factores como las siguientes: mala posición de la articulación del paciente, implantes mal orientados, alteraciones de partes blandas, hay también factores de riesgos no modificables como: género, siendo más frecuente en hombres. Edad: mayor edad media (71 años de edad) de los pacientes con luxación protésica frente a los no luxados (64 años). Restaurar la tensión de las partes blandas es determinante para lograr una artroplastia estable, tanto el defecto como el exceso de tensión predispondrán a la luxación⁵.

La conversión hacia una ATC de una fijación mediante osteosíntesis previa a nivel de la cadera se ha asociado con resultados más pobres que aquellos con ATC de forma aguda, la artroplastia total de cadera de conversión (ATCc) representa mayores complicaciones intraoperatorias y posoperatorias⁶.



2. MARCO TEÓRICO

2.1 Reemplazo articular total y hemiartroplastías de cadera.

La historia de las reconstrucciones articulares, tienen inicios del siglo XVIII, desde las amputaciones de la articulación coxofemoral hasta los implantes más modernos de elementos metálicos y cerámicas¹.

Todo el tiempo las ATC han demostrado ser cirugías muy costo-efectivas, debidas a que permite restaurar el nivel de actividad física, disminuyendo la mortalidad. Se considera exitosa cuando se logra quitar el dolor, una articulación estable y una fijación duradera, esto permite al paciente reincorporarse a una vida activa y funcional².

La ATC es muy común, con más de 300, 000 procedimientos anualmente en los Estados Unidos. Más del 70% de estos se realizan para osteoartritis, efectivo también para la postraumática, secuelas traumáticas o trauma complejo de fémur proximal, mala unión, falla de implantes, osteonecrosis y artritis degenerativas³.

La fractura de cadera representa una importante morbilidad y mortalidad en ancianos y es un reto para cualquier sistema de salud, tanto por su frecuencia como por su alto costo económico. La fractura de cadera con una incidencia elevada, a nivel mundial, fundamentalmente en personas mayores de 65 años de edad; antecedentes comentan que en 1990 tuvo una incidencia de 1.66 millones, sin embargo, se estima que su incidencia superará en 2050 los 6 millones. En términos económicos, en 1995 las fracturas de cadera representaron el 43% del gasto sanitario dedicado al tratamiento de fracturas en general.

La osteoporosis y las caídas contribuyen a la alta presentación de fracturas de cadera, la caída es el factor causal más importante y va en aumento con la edad¹.

La luxación de cadera segunda complicación más frecuente después de un reemplazo articular (2.4 a 3.9% en ATCp y 28% en cirugías de revisión)⁴.



Esta complicación tiene una gran morbilidad y eleva los costos económicos, requieren ingresar al hospital para una o más reducciones cerradas y en ocasiones necesitan de cirugía de revisión⁴.

Según Sánchez-Sotelo et al, comentan que el costo de una ATCp aumenta 27% cuando la reducción cerrada es exitosa y 148% cuando se requiere de una cirugía de revisión.

El reemplazo articular puede realizar de forma parcial o total, depende de las características del paciente, disponibilidad material institucional y material quirúrgico, y experiencia del cirujano. Las indicaciones para ATC son: artritis reumatoide; enfermedad degenerativa articular (osteoartrosis), primaria o secundaria; necrosis avascular; fracturas, artritis séptica y osteomielitis; artrodesis o pseudoartrosis de cadera; tumores óseos; y alteraciones hereditarias (acondroplasia)⁵.

Los reemplazos para secuelas postraumáticas se asocian a mayor pérdida de sangre intraoperatoria que la ATCp. También se han relacionado a mayor riesgo de inestabilidad.

Las ATCc incluyen el retiro de material de osteosíntesis de fijación a nivel de la cadera (fémur proximal o acetabular) hasta las deformidades acetabulares postraumáticas complejas⁶.

La hemiartroplastia de cadera se indica en: fracturas del cuello femoral, fracturas intertrocantéricas, pseudoartrosis del cuello femoral y falla en el tratamiento conservador de una fractura de cuello femoral⁵.

Las prótesis actuales son: prótesis total de cadera modular, prótesis total de cadera híbrida, prótesis total de cadera bipolar, hemiprótesis tipo Lazcano, tipo Thompson y Austin Moore de uso frecuente en ortopedia y traumatología, de alta efectividad pero no está exenta de complicaciones como: aflojamiento aséptico, luxaciones, infección y fracturas periprotésicas⁷.



Aun con los avances de los componentes protésicos la luxación sigue siendo la segunda complicación más frecuente después del aflojamiento aséptico en las artroplastias totales de cadera y hemiarthroplastias con hemipróttesis (Thompson, Lazcano, Austin Moore, etc.) aunque en desuso gradual se siguen utilizando en nuestro medio por cuestiones económicas del paciente.

La clasificación de luxación en ATC se pueden clasificar según el tiempo: precoz (<3 meses) y tardía (>3 meses). Según el número: simple o recurrente. Según la dirección: anterior y posterior. Según el mecanismo de lesión: traumático o espontáneo y según la etiología (la clasificación de Dorr), basado en esto se decidirá la actitud terapéutica, en un reporte se identificó lo siguiente: posicional (10%); mal posición de componentes (33%) y desbalance de tejidos blandos: musculatura, trocánter mayor, vuelo femoral [offset], (33%); combinación de II y III).

Sin embargo hay otros factores relacionados a la luxación de los componentes protésicos, como son: edad, sexo, alteraciones cognitivas o neuromusculares, diagnóstico inicial, cirugía previa, vías de abordaje, características de los componentes, mediciones radiológicas pre y posquirúrgicas⁷.

Nuestra meta como ortopedista es lograr la máxima vida de los componentes protésicos, para esto es necesario alcanzarlo mediante la estabilidad (relación entre el implante y el hueso para una respuesta biológica equilibrada, sujeto a grandes esfuerzos que debe permanecer por largos períodos).

Podemos definir entonces: estabilidad primaria o mecánica, la cual se logra en el momento mismo de la operación y por el diseño del implante, los materiales de fabricación, métodos de fijación y la técnica quirúrgica empleada. La estabilidad secundaria o biológica se obtiene con el paso del tiempo, mediante fenómenos biológicos de remodelamiento óseo, un buen estado de salud general y ósea⁸.



La estabilidad biológica condiciona a un buen funcionamiento a largo plazo de la prótesis. Lugar donde se involucra la tribología (se encarga del estudio y comportamiento entre distintas superficies de contacto).

El contacto metal-metal genera iones y partículas que están directamente relacionados con el tipo de aleación metálica, el diseño de los componentes y el posicionamiento de los implantes⁸.

2.2 Tipos de hemiprótisis y prótesis total de cadera.

La artroplastia de cadera, procedimiento quirúrgico para patología articular, efectiva y muy usual, podemos agruparlas en dos grupos.

- La hemiartroplastia que comprende el reemplazo de la cabeza del fémur por una prótesis, al mismo tiempo que se retiene el acetábulo natural y el cartílago acetabular,
- y el reemplazo total de cadera (ATC) comprende el reemplazo del acetábulo además de la cabeza del fémur.

La descripción física para ATC, cementada o no, comprende fundamentalmente dos partes: un elemento femoral o vástago (insertado en el canal medular del fémur que lleva en su extremo libre una cabeza esférica) y un cótilo colocado en la cavidad acetabular (recibe y contiene la cabeza esférica femoral). Más precisamente, este cótilo está formado por dos partes distintas:

- Una cúpula denominada de “soporte”, insertada en la cavidad cotiloidea del hueso iliaco,
- y un núcleo o implante denominado “de rozamiento” o polietileno, insertado en la cúpula de soporte.

Tanto las totales como las parciales pueden colocarse con o sin cemento óseo. Los vástagos femorales en ATC no cementadas tienen apoyo metafisario, no



provocan alteraciones secundarias anatómicas o biomecánicas en el extremo proximal del fémur.

Para la estabilidad se necesita una fijación inmediata y evitar deslizamientos posteriores, esto se logra conociendo las características del paciente, el tipo de fémur y las características del implante ideal para el paciente⁹.

La introducción de la hidroxiapatita (HAP) se facilitó la posibilidad de ser usada como elemento de recubrimiento en las prótesis y mejorar la estabilidad, sin cemento óseo, de esta forma se abrió una nueva vía en el método de implantación protésica¹⁰.

El recubrimiento con HAP evita espacios muertos alrededor del vástago y favorece la conducción del crecimiento óseo hasta el implante, aumentando su estabilidad.

El diseño de los vástagos femorales sin cementación ha evolucionado. En los 80s se intentaba conseguir un recubrimiento y contacto total de todo el componente protésico. Ello se conseguía con superficies rugosas o porosas que más tarde se recubrieron con hidroxiapatita (HAP) sin embargo, esto generó alteraciones estructurales por el cambio en la transferencia de cargas, resultando en osteopenia metafisaria (stress shielding)⁹.

A pesar de estas desventajas del recubrimiento de implantes con HAP, el gran aumento en la velocidad de la fijación primaria que ofrece a los materiales metálicos y su fuerte unión al hueso del paciente es una cualidad¹⁰.

La geometría del cuello femoral juega un papel importante en la estabilidad y es mejor diámetros reducidos. No son recomendables los modelos que, para aumentar la distancia entre el centro de la cabeza femoral y el cuello, colocan



“faldas de aumento” que aumentan la posibilidad de “choque” con el reborde acetabular¹¹.

Los pacientes jóvenes se ven sometidos a más estrés, en el ámbito de una ATC presentan mayores alteraciones estructurales con una prótesis cementada debido a esto hay una tendencia actual a prescindir del cemento, y al uso de implantes anclados sin necesidad de cemento en los pacientes menores de 60 años¹².

Los resultados clínicos del uso de la HAP ha dado resultados bueno a corto y mediano plazo, el estudio de Soballe según el cual mencionan que la HAP es capaz de inducir la osificación de membranas fibrosas rodeando implantes inestables. En comparación a los implantes no cementados, estos muestran una integración más rápida y sin dolor en el muslo.

Es aconsejable y beneficioso dejar intactos 1-2 mm de la esponjosa endocortical, más dura, se conserva la circulación endocortical y tiene poder osteogénico, ayudando a estabilizar el vástago y favoreciendo la osteointegración. Las PTC recubiertas de HAP, en especial los vástagos, tienen una supervivencia superior a las no cementadas sin HA¹⁰.

Sin embargo, la contraparte de esto (cementación) tiene sus principios desde los años 60, cuando Sir John Charnley introdujo a la práctica ortopédica la artroplastía de cadera de baja fricción con vástagos cementados pulidos, el resultado clínico y radiográfico es satisfactorio a largo plazo.

El cemento no actúa como un adhesivo. La fijación se obtiene por medio de la interdigitación en el hueso⁶.



El peso corporal se transmite a través de 3 fases (metal, cemento y hueso) y 2 interfases (metal-cemento y cemento-hueso). Se determina la biomecánica mediante la transmisión en las interfases, la geometría y propiedades estructurales de los implantes, del cemento y del hueso así como por el peso y actividad del individuo³.

Por el contrario, el vástago rugoso genera una unión mecánica más fuerte y mayor alteración estructural. Una forma de aflojamiento de los vástagos de superficie rugosa consiste en la falla de la interfase metal-cemento, con la producción de partículas de cemento y metal que generan osteólisis femoral. El índice de revisión de los vástagos cementados a largo plazo es menor que el de los no cementados⁶.

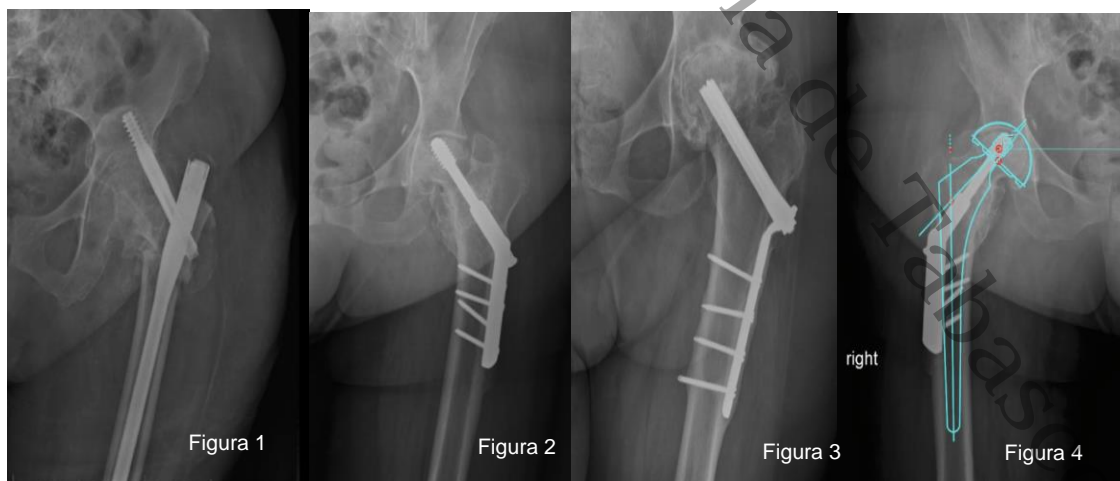
Los pacientes que buscan una ATCc después de un trauma acetabular son generalmente más jóvenes que los pacientes que se someten a una AT Cp esto por el mayor stress óseo al cual son sometidos¹³.

Figura 1.- Paciente pos operado con clavo de reconstrucción secundario a fractura de cadera.

Figura 2.- Paciente pos operado con DHS secundario a fractura transcervical.

Figura 3.- Paciente pos operado con placa angulada 135° con necrosis avascular de cabeza femoral izquierda.

Figura 4.- Paciente en planificación preoperatoria para retiro de material y artroplastia total de cadera derecha.



Fuente Hidenori Miashiro, Edson et al 2014.



En pacientes menores de 60 años, presentan una incidencia de revisión de 17,2%, para los mayores de 60 años, fué de 7.7%. La luxación (segunda complicación, superada por el aflojamiento del implante).

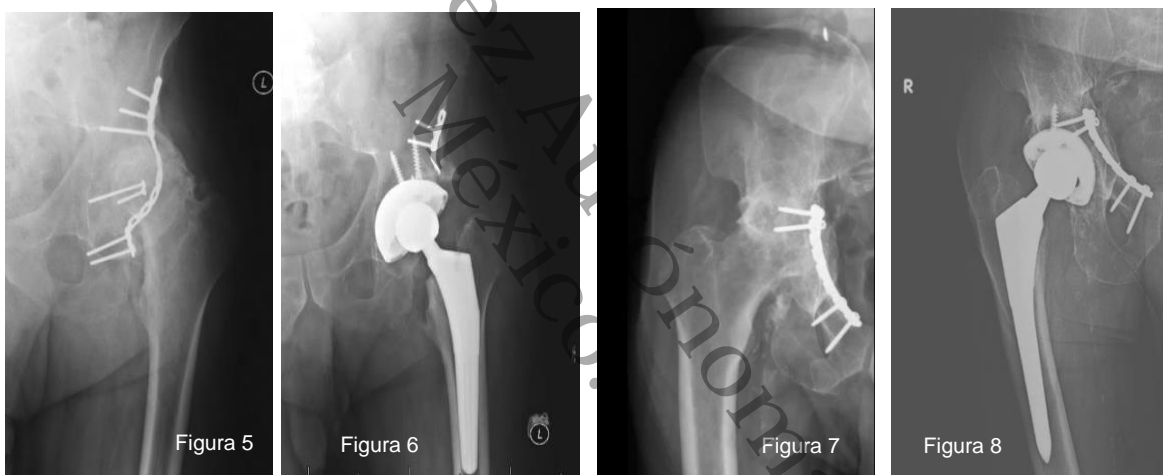
El grupo de conversión tenía un riesgo marcadamente más alto de infección superficial y luxación precoz¹³.

Figura 5.- Osteosíntesis de cadera con placa de reconstrucción secundario a fractura luxación de cadera izquierda.

Figura 6.- Retiro de material de osteosíntesis y artroplastia total de cadera izquierda.

Figura 7.- Artrosis postraumática de cadera derecha secundario a fractura acetabular anterior pos operado de osteosíntesis con placa de reconstrucción.

Figura 8.- Artroplastia total de cadera derecha secundaria a artrosis postraumática precoz.



Fuente Hidenori Miashiro, Edson et al 2014.

La ATCc conlleva más complicaciones y demanda de parte del cirujano, en relación a las ATC primarias. Por lo que una osteosíntesis previa de la cadera a nivel femoral o acetabular pone en riesgo una prótesis de cadera implantada.



Figura 9. Paciente pos operado con clavo de reconstrucción secundario a fractura pertrocantérica de cadera derecha.

Figura 10.- Mismo paciente pos operado de retiro de material de osteosíntesis (clavo de reconstrucción) y artroplastia total de cadera derecha, véase el aumento en el riesgo de luxación protésica por tensión baja de las partes blandas estabilizadoras de la cadera.



Fuente Lu, Min., Phillips, Dayna et al 2019.

2.3 Biomecánica de la prótesis.

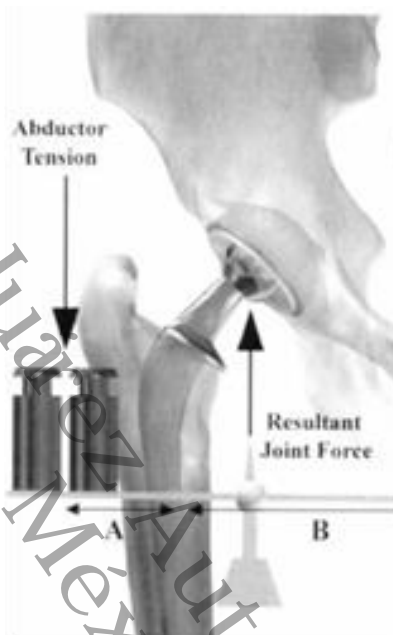
La cadera, en su articulación actúa como un fulcro, contrarrestando el peso corporal total en relación a los músculos abductores de la cadera contralateral.

El resultado de esta interacción de fuerzas opuestas es la capacidad de mantener una pelvis nivelada durante el ciclo de la marcha.

La longitud del brazo de la palanca que actúa entre la cabeza femoral y la inserción de los abductores de la cadera (distancia "A" en la figura 11) es notablemente más pequeño que entre la cabeza femoral y peso corporal (distancia "B" en la figura 11)¹⁴.



Figura 11.- Balanza de los abductores. Véase la configuración en voladizo del fémur. Distancia A –B. La distancia entre la inserción de los músculos abductores y la cabeza femoral es mucho menor (línea A), que la distancia entre la cabeza femoral y el peso corporal (línea B).



Fuente Charles, Mark, N. et al 2004.

Por consiguiente, los abductores deben generar una fuerza superior al peso corporal para compensar su desventaja mecánica.

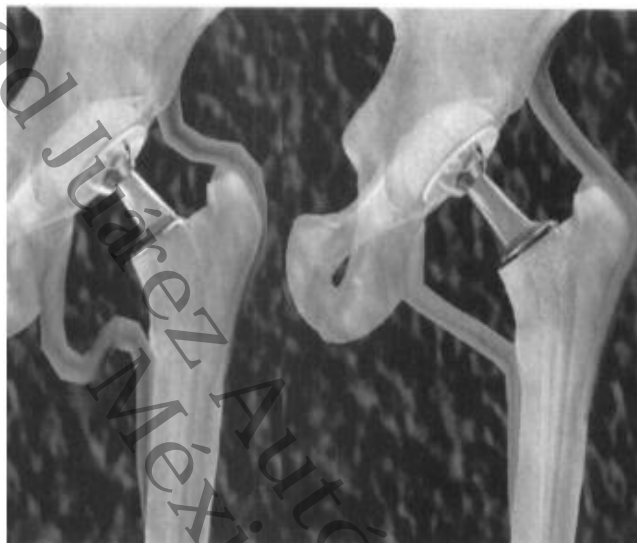
Los análisis biomecánicos de la marcha y la transferencia de peso estática y dinámica han demostrado que la relación biomecánica discordante ocasiona una sobrecarga articular significativamente superior ($p < 0.05$) en los reemplazos totales de cadera si no se restaura el voladizo femoral - offset femoral.

Recíprocamente, el aumento del brazo de la palanca de los músculos abductores al aumentar el voladizo femoral (offset femoral), disminuye la fuerza muscular necesaria para la marcha normal¹⁴.



Además, la posición lateralizada de la diáfisis femoral con relación al centro de cadera tiende a disminuir la incidencia de impacto del fémur con la pelvis, mejorando a la vez la tensión de las partes blandas y su estabilidad.

Figura 12.- La lateralización del fémur interviene en el comportamiento de los músculos abductores (palanca de los abductores). Entre más lateralizada se encuentra la diáfisis femoral menor riesgo de choque de relieves óseos femorales proximales en relación a la rama isquio-púbica y más tensión en los músculos estabilizadores de la cadera.



Fuente, Charles, Mark N. et al 2004.

Por lo comentado, podemos discernir las estructuras que participan en la transmisión de cargas a nivel de la cadera y que además participan activa o pasivamente a la estabilidad, lo que confiere al cirujano la capacidad de controlar los factores que pueden contribuir a la tensión inadecuada de partes blandas durante el reemplazo total de cadera¹⁴.

Ahora, en caso de que se dañe el implante colocado en cualquier segmento de sus componentes, el organismo no va a poder repararla y la fisura seguirá creciendo hasta la rotura de la prótesis, resulta necesario el uso de materiales de alta resistencia, que además sean compatibles con el organismo (biocompatibilidad).

Los materiales usados son validados por normas estándar como la American Society for Testing and Materials (ASTM) y la International Standards Organization (ISO).

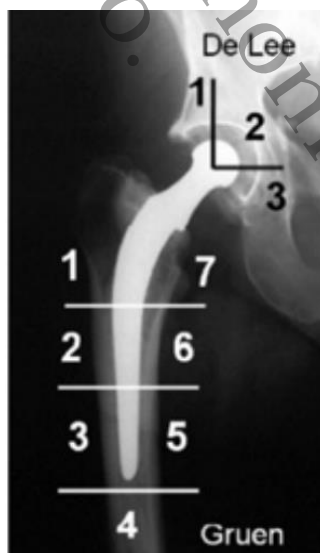


Estas normas estándar cubren propiedades físicas y químicas básicas las cuales están en permanente desarrollo para ayudar a guiar a la industria en la fabricación de los implantes ortopédicos apoyados por los organismos científicos, técnicos y jurídicos.

Además los líquidos del organismo son muy corrosivos y la corrosión del implante presenta dos inconvenientes principales, el primero es que esa corrosión debilita la pieza y el segundo es que el material disuelto puede ser perjudicial para el organismo, con riesgo de aparición de complicaciones o tumores cancerígenos. Por lo que debemos contar con material que resista la corrosión del organismo y que además no sea perjudicial para este disminuyendo el stress.

Por otra parte las fuerzas que actúan a nivel de la cadera son tanto fuerzas axiales como fuerzas torsionales debilitando su unión sobre todo en las zonas proximales, donde el hueso es más débil, para esto en las prótesis cementadas se han descrito técnicas y zonas de cementación que nos ayuda a corroborar mediante control radiográfico una buena técnica de cementación así como su insuficiencia y el riesgo de aflojamiento¹⁵.

Figura. 13. Zonas de cementación de De Lee.



Fuente Duque, Moran., J.F. et al 2011.



La respuesta de estas fuerzas es bastante variable y depende de factores como la forma, tamaño y acabado de la superficie del implante. El manto de cemento es especialmente vulnerable en aquellos sitios donde las fuerzas tensiles son altas, como en la zona lateral (carga en varo) y anterior (carga torsional).

Cuando la parte externa de la capa de cemento se encuentra firmemente contenida y agarrada por el lecho óseo estas fuerzas pueden dirigirse directamente al hueso y compensar las débiles propiedades tensiles del mismo¹⁵.

Los requisitos que debemos exigir de un vástago cementado, desde el punto de vista biomecánico son:

1. Posición definitiva al momento de la colocación.
2. Reducción del movimiento relativo por aproximación óptima de los ejes del implante y del hueso.
3. Longitud del vástago pequeña (disminuye el movimiento relativo),
4. Ausencia del tradicional collar de la prótesis: éste es el factor perturbador del bloqueo en el tubo cortical que es el productor de carga previa.

Para que se produzca el crecimiento en torno a las estructuras porosas se necesitan al menos dos condiciones: Estabilidad inicial y contacto íntimo (brechas de hasta 0.5 mm)¹⁵.

2.4. Técnicas quirúrgicas y tejidos estabilizadores. (Efecto voss y offset femoral).

Existen tres abordajes principales para exponer de manera quirúrgica a la cadera; el anterolateral, el posterior y el transtrocanterico⁵.



Aunque existen multiplex accesos quirúrgicos, la mayoría coinciden en que las dos más utilizadas son el abordaje lateral directo descrito por Hardinge o Bauer y el abordaje posterior modificado por Moore o Gibson¹⁶.

El abordaje anterolateral está indicado para la fijación de fracturas del cuello femoral, hemiartroplastia de cadera y ATC presentando un índice de luxación del 0 al 3.3% siendo el más bajo. El abordaje posterior tiene un índice de luxación que va del 1.1 al 9.5%, siendo el más alto para estos tres abordajes. El abordaje transtrocanterico va del 0 al 4.7%. La alteración en la palanca funcional de los abductores favorece la luxación⁵. La elección del abordaje quirúrgico depende, en la mayoría de los casos, de las preferencias y de la formación del cirujano, siendo posible la colocación de casi la totalidad de los modelos por cualquier acceso siempre que se consiga una exposición adecuada¹⁷. Por lo tanto es importante mencionar que en el 2009, el 17% de la población total tenía 50 años y para el año 2050 será del 37%, es decir, una de cada 12 mujeres mexicanas y uno de cada 20 hombres mayores de 65 años sufrirá una fractura de cadera. En el año 2005, el número total de fractura de cadera fue de 21,000 y se espera que alcance 110,055 en el año 2050, un aumento de 431% en la república mexicana. Esto se duplica después de los 90 años de edad, 1 para cada 3 mujeres, y 1 para cada 6 hombres habrá debutado con una fractura de cadera¹⁷.

Tabla 1.- Factores de riesgo no modificable y modificable.

FACTORES	
NO MODIFICABLES	MODIFICABLES
FRACTURA PREVIA DEL ADULTO	CONSUMO DE TABACO
GRUPO ETNICO CAUCASICO	BAJO PESO CORPORAL (< 58 KGS)
EDAD AVANZADA (>65 AÑOS)	DEFICIT ESTROGENICO
SEXO FEMENINO	VALORES DE CALCIO TOTAL BAJO
DEMENCIA	ESTILO DE VIDA SEDENTARIO
SALUD DEBIL	CAIDAS RECURRENTES
	VISTA DETERIORADA
	ALCOHOLISMO

Fuente: Valles, Figueroa, J.F. et al 2015.

Como sistema de clasificación global de las fracturas del fémur proximal, es útil conocer la clasificación AO, Según este sistema, nos encontraríamos ante fracturas



del grupo 31: fémur = 3 y segmento proximal = 1. Como ya hemos mencionado, la principal causa de fractura de cadera en la edad adulta es la caída desde el propio plano de sustentación, este debe ser aclarado para no descartar cualquier causa cardíaca, neurológica o sincopal.

Los objetivos del reemplazo articular son: rápida reincorporación a la vida diaria, independientes, movilización temprana y libre de eventos adversos secundarios a la realización del procedimiento. Esto debe ejecutarse dentro de las primeras 48 horas¹⁷.

Es importante valorar de forma integral al paciente, conocer el mejor implante para él, el mejor abordaje o vía de acceso quirúrgico debido a que un terreno expuesto inadecuadamente limita las condiciones de resistencia ósea y estabilidad hemodinámica¹⁸.

Es importante ante esto conocer la planeación pre quirúrgica de igual forma conocer los controles radiográficos posquirúrgicos mediante las técnicas de las zonas de cementación del componente acetabular y femoral según De Lee¹⁹.

2.5 Inestabilidad de la prótesis

La prevalencia de la luxación de cadera en la artroplastia primaria varía, según las distintas estadísticas, entre 0,3% y 10% como hemos comentado previamente, en las cirugías de revisión este porcentaje aumenta a 10-25% y se presenta en los primeros meses de la cirugía; la mayoría de los autores informan entre 50% y 75% de incidencia en esta etapa¹¹.

Las condiciones para la luxación de una prótesis son: mala posición de la articulación, implantes mal orientados, alteraciones de partes blandas, género, Edad: mayor edad media (71 años de edad) de los pacientes con luxación protésica frente a los no luxados (64 años)⁷.



La luxación y el aflojamiento tras una ATC son dos complicaciones independientes. La luxación protésica se puede presentar tras una artroplastia en cualquier momento, por el contrario, el aflojamiento es de presentación tardía²⁰.

La luxación es más frecuente en las ATC por fractura que por patología degenerativa articular, 68% frente al 16% respectivamente. Así mismo una cirugía previa de cadera que recibió posteriormente una implantación de prótesis presentó mayor porcentaje de luxación aunque no fue estadísticamente significativo ($p=0,095$)⁷.

Para disminuir el riesgo de luxación y aflojamiento después de un reemplazo articular total o parcial, debemos conocer las partes blandas que intervienen en esta estabilidad.

Tensión de partes blandas:

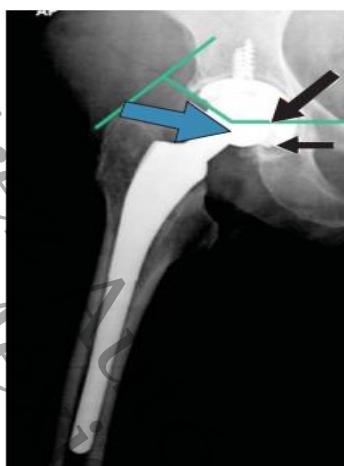
- Efecto voss: El efecto o signo voss es una medición radiológica que correlaciona la posición del trocánter mayor con el centro geométrico de la cabeza femoral. es positivo cuando el vértice del trocánter se encuentra por encima del centro de la cabeza femoral (trocánter ascendido). Un efecto voss negativo predispone a luxación protésica. La consecuencia mecánica es una disminución de la distancia entre los puntos de inserción del glúteo medio y por una menor eficacia en la contracción de éste^{7, 21}.
- Vuelo femoral u offset femoral: medición en distancia entre el centro de rotación de la cadera y una línea trazada en el eje anatómico del fémur. Se observa significación estadística en el grupo de artroplastias cementadas con un vuelo femoral mayor (59 mm frente a 55 mm) en los pacientes afectados de luxación.
- Otros factores por comentar son: ángulo de abducción- inclinación, ángulo de versión, han presentado de igual forma efectos sobre la estabilidad de la biomecánica de la cadera⁷.



El 50-70% de las luxaciones se presenta en el transcurso de las 5 semanas y 3 meses postoperatorios y más de las tres cuartas partes de todas las luxaciones dentro del primer año⁷.

Por otra parte, el aflojamiento aséptico de la prótesis se presenta a largo plazo bajo los controles radiográficos en la consulta externa, aunque no es la regla si se colocaron de forma adecuada.

Figura 14.- Zonas de aflojamiento protésico. Se observa zonas radio- lucidas que indican aflojamiento aséptico a nivel del componente acetabular.



Fuente Ezquerria, Herrando, L. et al 2015.

Las complicaciones de una hemiartróplastia de cadera son: luxación, aflojamiento, reabsorción del calcar, erosión acetabular, osificación heterotópica y fractura protésica o periprotésica.

En general, los factores que influyen para que se luxa una hemiprótisis de cadera son:

1. Condición del paciente. Patología neuromuscular.
2. Cápsula articular. Si no se reseca de manera adecuada.
3. Mala orientación de la prótesis.
4. Interposición de cemento.
5. Inadecuado tamaño de la cabeza de la prótesis.



El primer episodio de luxación ocurre en el 26% de los casos más allá de los dos años postoperatorios, dilatándose este plazo más de 5 años en el 0,8% de los pacientes.

La edad avanzada aumenta la fragilidad, pérdida de tono muscular, incapacidad para cumplir las normas anti luxación y aumento de la incidencia de problemas cognitivos.

Por lo tanto, restaurar la tensión de las partes blandas es fundamental para encontrar la estabilidad, se sabe que tanto el defecto como el exceso de tensión en las estructuras de las partes blandas como mecanismos estáticos y dinámicos, predispondrán a la luxación: las cabezas de mayor tamaño son más estables, siempre que se mantengan las proporciones adecuadas con respecto al tamaño del cuello y del cotilo⁷.

En el caso de las hemiartroplastias una de las complicación también documentadas son: la condrólisis y erosión acetabular secundaria a la presión que ejerce la cabeza femoral sobre el cartílago del acetábulo el cual se necrosa progresivamente.

Las alteraciones del cartílago consisten en pérdida de glicosaminoglicanos, disociación de las fibras colágeno, necrosis condrocitaria, fisuramiento y erosión del cartílago²².

2.6 Evaluación y Tratamiento de luxación protésica de cadera.

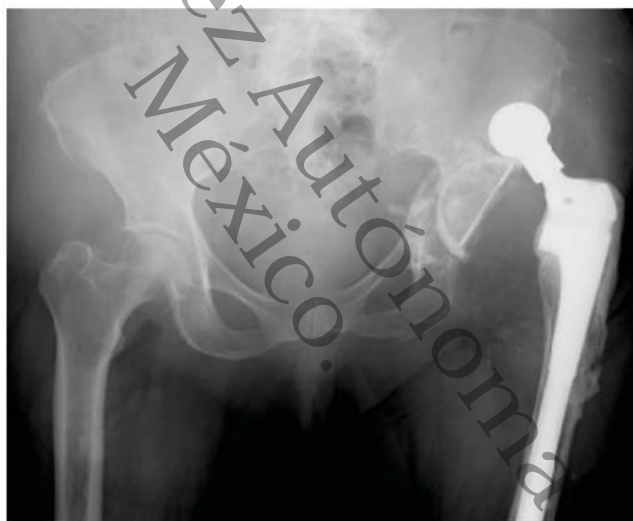
El diagnóstico de una luxación de cadera es sencillo. La mayoría de las veces se cuenta con el antecedente de que el paciente realizó una flexión o rotación interna excesiva (ej. levantarse de una silla). Además, presentan un chasquido audible, deformidad y dificultad para la movilización por dolor, acudiendo horas después de la luxación, declarando franco bloqueo articular, acortamiento y rotación externa o interna dependiendo de la dirección que haya tomado el componente cefálico protésico⁴.



La elección del modo de tratamiento (quirúrgico o no) depende de múltiples factores; los episodios recidivantes, el tiempo transcurrido desde la cirugía, y factores específicos de cada paciente¹¹.

A la llegada a urgencias, el paciente debe ser evaluado clínicamente y con estudios radiográficos, en una proyección anteroposterior (AP). La mayoría se tratarán mediante reducción cerrada, solo el 3 a 6% de los casos necesitarán reducción abierta en quirófano, aun con esto, el verdadero reto es identificar la causa de la luxación. La tomografía axial computarizada se recomienda cuando se sospecha una mala orientación de los componentes protésicos⁴.

Figura 15.- Radiografía AP de pelvis, primer estudio de imagen a realizar al sospechar de una luxación protésica de cadera.



Fuente Pesciallo, cesar. Et al 2010.

Tratamiento no quirúrgico:

La luxación puede presentarse en cualquier paciente que haya sido sometido a un evento quirúrgico de reemplazo articular de cadera. En general el hasta el segundo episodios de luxaciones pueden ser manejadas mediante reducción cerrada en sala de urgencia so quirófano. Esto no es así cuando la luxación está asociada con una inadecuada orientación de los componentes, o cuando la reducción no puede



realizarse en forma cerrada, como ocurre cuando se interpone algún elemento que impide la reducción¹¹.

Una vez identificada la lesión, el primer paso es reducir de manera cerrada con sedación. Existen varios métodos de reducción de una luxación de cadera (Allis, Stimson, Bigelow) posteriormente se debe indicar radiografías de control y documentar la reducción, alrededor de 2/3 de los pacientes responden bien al tratamiento conservador, después de una luxación reducida⁴.

Si la luxación es posicional, se debe proteger a la cadera con una férula que limite la abducción y flexión de la cadera (10° abducción y 60° de flexión) durante cuatro a seis semanas⁵.

El tiempo de inmovilización se considera de 6 a 8 semanas, tiempo razonable para una adecuada cicatrización de la cápsula articular.

Tratamiento Quirúrgico:

Aproximadamente 1% de las ATCP necesitarán tratamiento quirúrgico a causa de una luxación¹¹.

Paciente con luxación recurrente que no responde a medidas conservadoras se debe estudiar detalladamente las posibles causas, teniendo en cuenta las opciones quirúrgicas con las que se cuentan para la corrección de la inestabilidad.

Una vez revisados los factores luxantes de una prótesis de cadera se debe verificar y planificar la restauración de dichos factores. En caso de tener alteraciones a nivel de la orientación de los componentes protésicos y desbalance de los tejidos blandos podemos reconstruir estos.

Dentro las opciones encontramos las siguientes: cambio de los componentes modulares, avances trocántéricos, revisión de la orientación de los componentes y en última instancia, el uso de componentes constreñidos⁴. Por lo anterior, es importante



la valoración de las partes blandas como etiología de la luxación protésica. El tratamiento de este problema depende, como en todos los casos, de la causa.

Si el problema se debe a una inadecuada restauración del off-set femoral o a un déficit de longitud del miembro, se puede resolver cambiando la longitud del cuello femoral en caso de tallos modulares u optar por una cirugía de revisión. La alternativa de realizar el tensado del aparato abductor a partir de una osteotomía del trocánter y el avance de este es una posibilidad interesante¹¹.

Tabla 2.- Primer paso a valorar al momento de una artroplastia total de cadera o hemiartroplastia es valorar las partes blandas (palanca de los abductores).

Determinar
calidad de tejidos
fijación de los componentes
orientación de los componentes
elementos de pinzamiento durante los movimientos
tensión de los tejidos de la cadera reducida
longitud de la extremidad

Fuente Dabaghi, A. et al 2014.

La ATC es una de las cirugías más útiles y con mayor éxito de los últimos 100 años, sin embargo, exige una técnica quirúrgica depurada y una adecuada planeación y selección del paciente para poder cumplir las expectativas de la misma⁵.

En un estudio realizado se encontró que de las 140 hemiartroplastias, el sexo femenino fue más intervenido quirúrgicamente.

La edad promedio de estos pacientes fue de 79.2 años (rango de 45 a 98 años). El lado afectado fue el izquierdo en 80 casos y el derecho en 60.

El tipo de hemiprótisis utilizada fue: Lazcano en 58, Thompson en 51, bipolar en 27 y Link en cuatro.



Se luxaron tres prótesis, 1 Lazcano y 2 Thompson, 2.14%⁸. Se luxaron 12 prótesis totales: nueve primarias y dos artroplastias de revisión, lo que da un índice de luxación de 3.05% y 7.3%, respectivamente.

El mejor tratamiento de la inestabilidad de cadera es su prevención.

Medidas preoperatorias

Primer punto a tomar en cuenta previo al plan quirúrgico definitivo, son los siguientes: Radiografías necesarias: AP de pelvis, AP de la cadera a intervenir y que se vea 20 cm de fémur y Proyección axial o falso perfil. Pasos: datos del paciente y mediciones radiográficas preoperatorias, identificar la extremidad correcta²³.

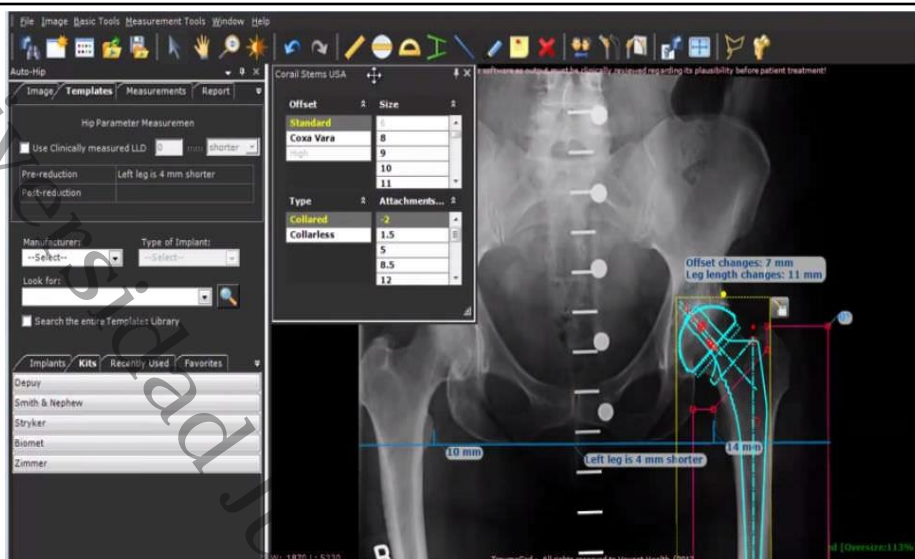
Fig. 16.- La planificación preoperatoria puede realizarse con plantillas de acetato interpuestas sobre la radiografía a tamaño real.



Fuente Nourissat, C. et al 2009.

Las mediciones pueden realizarse con radiografías y plantillas impresas a tamaño real sobre hojas de acetato o mediante programa digitalizado (trumaCad).

Figura 17.- planificación preoperatoria digital para una artroplastia total de cadera izquierda.



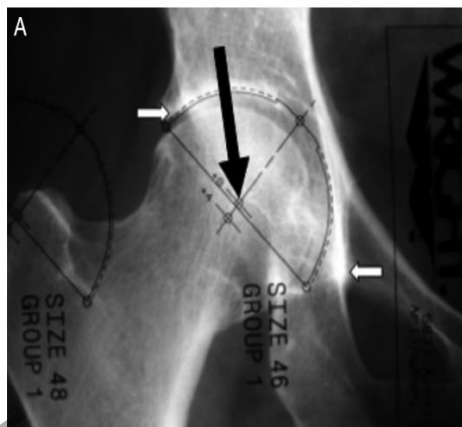
Fuente: medical expo.es.

Todo esto permite una correcta elección de pacientes, tamaño de componentes protésicos, además enfatizando en la importancia de la restauración del offset femoral (relacionado íntimamente con la estabilidad biomecánica de la prótesis implantada).

Son necesarias las radiografías (AP) de pelvis, rotación interna de 15° de ambas extremidades, con 1 metro de distancia entre el chasis y el tubo, y una proyección de perfil¹⁴.

Las líneas de referencias siguientes: borde lateral – superior del acetábulo, gota de lágrima, línea ilio - isquiática de Kohler, son importantes al momento de la planificación preoperatoria¹³.

Figura 18.- Localización del centro de rotación de la cadera es importante al momento de la planificación preoperatoria.



Fuente Hidenori Miashiro, E. et al 2014.

Figura 19.- El efecto Voss, puede demostrarnos un centro de rotación de la cadera mal posicionado.



Fuente Hidenori Miashiro, E. et al 2014.

Figura 20.- El offset femoral puede demostrarnos un centro de rotación de la cadera mal posicionado.



Fuente Hidenori Miashiro, E. et al 2014.



Se ha demostrado mayor índice de aflojamiento y luxaciones de los componentes, cuando el componente femoral o acetabular fue colocado por arriba o lateral del centro de rotación de la cadera.

Variaciones del centro de rotación de la cadera < 4 mm en el plano horizontal y de < 6 mm en el plano vertical, presentaron 96% menos luxaciones en relación con mediciones mayores. Dismetrias mayores a 1 cm se han relacionado con lumbalgias¹³.

Ante la sospecha de aflojamiento protésico temprano por una mala calidad ósea, es conveniente mejorar previamente la salud ósea del paciente, por lo tanto la indicación de alendronatos, vitamina D y mejorar el aporte de calcio para garantizar la dosis media calculada para un adulto mayor a 1.5 g/día.

Esto evita la reabsorción de HAP mediante apoptosis celular inactivando el borde activo del osteoclasto, se inhibe la función destructora²⁴.

Medidas intraoperatorias

Se debe procurar colocar los componentes en la posición óptima. Para ello se deben usar siempre los componentes de prueba para comprobar con ellos el arco de movimiento. Siempre se debe corroborar la tensión de las partes blandas²³.

Medidas posoperatorias

Se deben indicar medidas para el posquirúrgico inmediato, mediato, para el hogar y a largo plazo (asientos bajos, adoptar una posición adecuada al dormir). Se debe entregar todo esto por escrito. Pasadas las primeras semanas se puede ir aumentando el arco de movimiento permitido, así como ser más permisivo en las restricciones anteriores²³.

Por otra parte, la patología degenerativa de la cadera, como la coxartrosis y la coxartritis también juegan un papel fundamental en cuanto a su tratamiento definitivo que es por la vía del reemplazo articular, sea total (que va en aumento) o parcial.



La osteoartritis es la forma más común de artritis y una de las principales causas de dolor y discapacidad reportadas a nivel mundial. Se encuentra dentro de los primeros 8 patologías no fatales que generan discapacidad, estando en el sexto lugar, aunque algunos autores mencionan que es la segunda solo después de la patología cardiovascular.

La tercera causa de consulta en medicina familiar en adultos mayores de 65 años de edad es debido a la osteoartritis²⁵.

La artrosis muestra diversos patrones de presentación y evolución. Van desde dolor, rigidez, inflamación, deformidad, impotencia funcional, inestabilidad, tumefacción, limitación funcional, crepitación, deformidad, inestabilidad y dolor a la presión²⁶.

Esta patología degenerativa afecta principalmente a personas ancianas, en el caso de las coxartrosis, pero puede afectar también a personas jóvenes en el caso de tratarse de la coxartritis.

En un estudio realizado por Ezquerro-Herrando et al 2015 y Fernández, F. et al. 2015 comentan que el efecto voss, es un estabilizador importante en la sobrevivencia de una prótesis implantada a sus pacientes.

Refiere Fernández, F. et al. 2015 que un efecto voss positivo con lleva a inestabilidad temprana de los componentes protésicos de la cadera.

Por su parte, Ezquerro-Herrando et al 2015 no encontró diferencias significativas en cuanto al efecto voss, aunque observó un aumento de luxaciones en los pacientes que obtuvieron un efecto voss en las mediciones radiográficas posquirúrgicas.



Mencionan además la participación en un 33% en el desbalance de tejidos blandos que participan en la inestabilidad de una prótesis conllevando a un aflojamiento precoz y mayores porcentajes de luxación.

Según un efecto negativo predispone a dificultad para la flexo extensión de la cadera intervenida, favoreciendo además la inestabilidad de la prótesis.

En cuanto al offset femoral, A. Dabaghi et al 2014 menciona que la reconstrucción del offset femoral es realmente importante, permitiendo así una buena biomecánica de la cadera y adecuada movilidad. En un estudio realizado por San Martín, R. et al 2010, en antropometría del fémur proximal, menciona que en el Offset Femoral en la población mexicana presentó valores promedios con un rango de 41 mm a 44 mm.

Por otra parte Ezquerro-Herrando et al. 2015, observó en un estudio diferencias significativas en un grupo de pacientes pos operados por reemplazo articular total de cadera, que constó de 2227 caderas pos operadas de ATC, donde se obtuvo un offset femoral de 59 mm frente a 55 mm, este autor observó más inestabilidad y luxaciones en los pacientes con offset femoral altos (59 mm). Lo mismo se encontró por Ameneiro et al, el offset femoral aumentado conlleva a una luxación de los componentes protésicos.

En un estudio realizado por Kamada et al 2011, encontraron como resultados, a un offset corto habrá disminución de la fuerza de los músculos abductores de la cadera, a pesar de la inestabilidad de las partes blandas no comentan acerca de aflojamientos asepticos o luxaciones.

En una revisión en Francia por G. Lecrétin et al 2009, que incluyó a 150 pacientes, comentan que la restauración del offset femoral parece disminuir los riesgos de luxación, compresión del componente acetabular y el desgaste del polietileno, de igual forma disminuye la necesidad de una cirugía de revisión de cadera.

En las tomografías computadas realizadas en estos pacientes se demostró que la medición radiográfica se subestimó en 3,2 mm aproximadamente. En otro estudio realizado por G. Lecrétin et al 2009, que comprendió 210 caderas, el 84% de los casos se vio un aumento del offset femoral. En comparación con la cadera normal



contralateral, el offset femoral aumentó en promedio 4,85 mm (con un rango de -2.8 a 11.6 mm) en pacientes posoperados de artroplastia total de cadera. El rango de edad fue de 23 a 65 años.

A. Ortega et al 2012, estudio 150 prótesis implantadas, en 144 pacientes, de noviembre del 2009 a marzo del 2012. El rango promedio de edad fue de 64 años con un rango de (24-85 años) menciona que un offset aumentado incrementa el brazo de palanca de los músculos abductores, reduciendo el esfuerzo requerido para una marcha normal, disminuyendo la fuerza resultante alrededor de la cadera protésica.

La contra parte, offset femoral disminuido o acortado, incrementa el riesgo de inestabilidad y claudicación de la marcha, según lo referido por N. Franco et al 2010 en un estudio realizado en New York, Estados Unidos.

Se realizó un estudio, en un hospital clínico en Zaragoza, España, por el autor Ezquerra – Herrando, L. 2015, donde se recolectaron los procedimientos realizados para ATC desde el año 1994 hasta el 2011, teniendo un total de 2227 ATC. Este autor identificó al género femenino como factor de riesgo 2 veces mayor para luxación, sin embargo Masaoka et al no encontró diferencias significativas entre ambos sexos, ellos mencionan que es debido a una menor fuerza muscular y mayor elasticidad de los tejidos blandos.

Ezquerra – Herrando, L. 2015, obtuvo una edad media de 67 años, en sus pacientes estudiados posoperados de una ATC, con un rango de 67 años hasta 71 años de edad, comentan que las complicaciones como inestabilidad protésica se presentó en los pacientes con edades mayores. Ekelund et al, Berry et al, Masaoka et al, defienden que la edad avanzada supone un aumento en la fragilidad, pérdida de tono muscular, incapacidad para cumplir las normas antiluxantes.

En un estudio realizado en 2017, se realizó un estudio descriptivo prospectivo, pos operados de ATC, durante 24 meses, se estudiaron 24 pacientes, donde Sánchez, Pérez, Y. et al 2017, demostraron que el sexo más afectado fue el femenino, contabilizando 14 pacientes de este género.

En el estudio comentado por Sánchez, Pérez, Y. et al 2017, que consistió en seguimientos a 2 años de 24 pacientes, la comorbilidad más frecuente fue la osteoartritis primaria de cadera.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en nuestro medio, se está presentando una inversión en la pirámide poblacional, indicando un aumento en la población de la tercera edad, aunado a las mejoras de atención médica para pacientes crónicos degenerativos se prevé un aumento de la sobrevivencia en esta población con sus respectivas comorbilidades.

La OMS (organización mundial de la salud) considera que la artrosis, es una patología que afecta la calidad de vida, y para el 2020, más de 579 millones de personas a nivel mundial la tendrán. Más del 50% de la población > 60 años de edad, presentan datos clínicos o radiográficos de osteoartritis o artrosis.

Los resultados demográficos, evidencian que la población mexicana envejece, en el 2005 habían 5 404 652 adultos mayores (5,2% de la población general), para el 2030 esta misma población adulta mayor se estima sea de 14 319 484, representando para entonces el 11.8%.

Para el estado mexicano de Tabasco, para el año 2005 existían 83 475 adultos mayores, representando el 4,2%, y para el 2030, se estima ascienda hasta 248 312 (11.5%)²⁷.

Por otra parte, las fracturas de cadera tienen una elevada incidencia a nivel mundial, principalmente en personas mayores de 65 años de edad, en 1990 hubo una incidencia de 1.66 millones, y para el 2050 se estima llegue a los 6 millones a nivel mundial.

A nivel mundial y en Latinoamérica la mortalidad por fractura de cadera comprende del 23 al 30% los primeros 12 meses, para el 2050 se espera que 1 de cada 12 mujeres y 1 por cada 20 hombres mayores de 65 años de edad presentaran una fractura de cadera.

En el año 2005, el número total de fractura de cadera fue de 21,000 y se espera que alcance 110,055 en el año 2050, un aumento de 431% en la república mexicana².



No existe un estudio acerca de la incidencia de las fracturas de cadera en Tabasco, sin embargo, se habla acerca de las caídas de los adultos mayores, el cual reporta que, en Villahermosa, Tabasco, el 100% de los pacientes entrevistados han sufrido una caída en general en contraste con el 57% reportado por España²⁸.

El objetivo del tratamiento tanto para la patología traumática como degenerativa de la cadera es el regreso al estado funcional de los pacientes, independencia, temprana movilización y evitar complicaciones.

En nuestro medio observamos un aumento en la presentación de casos por fracturas de cadera en ancianos por traumatismos de baja energía (caída desde el propio plano de sustentación) y del desgaste articular por patología degenerativa que requieren un reemplazo articular con una ATC o hemiartroplastia de cadera.

Es por ello que resulta importante conocer ¿Cuáles son los resultados que estamos obteniendo en los procedimientos de reemplazo articular total o parcial de cadera en el Hospital Regional de alta especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” del 2016 al 2019?, teniendo en cuenta y conociendo los parámetros antes mencionados podemos ofrecer lo mejor a la población senil en Tabasco, mejorando su estilo de vida, disminuyendo las complicaciones relacionadas a las fracturas de cadera (morbi-mortalidad) y patología degenerativa, mejorando y acortando los días de estancia intrahospitalaria, además de prever y evitar los factores que se relacionan con un riesgo aumentado de complicaciones posteriores a la intervención quirúrgica.



4. JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se justifica en nuestro medio debido a que no se cuenta con un estudio similar en el estado, así como la alta tasa de reemplazo articular total y hemiartroplastías de cadera en la población adulta mayor, sea uni o bilateral, que se atienden frecuentemente en la consulta externa.

Debido a que se trata de una población grande con múltiples comorbilidades, con escasos recursos económicos y personales, que además deambulan manteniéndose activos ya sea dentro de su hogar o trabajo, manteniendo un buen estado psicológico y de salud.

Se trata de un estudio que pone de manifiesto cuales han sido los resultados de las artroplastias totales y parciales de cadera de los últimos cuatro años en los pacientes pos operados de prótesis total de cadera y hemiartroplastías.

Es necesario implementar este conocimiento al equipo de sistemas de almacenamiento de imagen del hospital, técnicos auxiliares de imagen (rx, TAC, etc), médicos internos de pregrado, medico residentes y especialistas en imagenología y ortopedistas.

Además de ser un estudio que resulta en enseñar un método práctico de medición radiográfica y con esto valorar el resultado posquirúrgico en las ATC y hemiartroplastías de cadera.

Por último, el presente trabajo tiene la finalidad de presentarse como requisito para obtener el grado de especialidad de traumatología y ortopedia.



5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general.

Análisis del efecto voss y Offset femoral de los reemplazos articulares de cadera de los pacientes operados en el Hospital Regional de alta especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” del 2016 al 2019.

5.2 Objetivos específicos.

- Valorar la medición del efecto voss y offset femoral en los pacientes intervenidos con ATC y hemiprótisis de cadera.
- Identificar las características generales de los pacientes pos operados de reemplazo articular total o parcial de cadera.
- Determinar la cadera que es sometida más frecuentemente al reemplazo articular total o parcial.
- Describir las comorbilidades más frecuentes en los pacientes intervenidos con ATC y hemiprótisis de cadera.



6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Tipo de estudio.

Cuantitativo. Descriptivo. Transversal. Retrospectivo.

6.2 Universo de estudio.

Pacientes que acudieron al área de traumatología y ortopedia en el Hospital Regional “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo del abril 2016 a junio del 2019”.

6.3 Población de estudio.

Pacientes intervenidos quirúrgicamente por artroplastia total y parcial de cadera en el área de traumatología y ortopedia en el Hospital Regional “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” en el periodo del abril 2016 a junio del 2019”.

6.4 Muestra.

No estadística a conveniencia.

Se revisaron 91 expedientes de los cuales 62 expedientes clínicos cumplieron con los criterios de inclusión.

6.5 Criterios de inclusión.

Características generales del paciente: Edad: 15 -99 años de edad. Genero indistinto, tanto hombre como mujeres fueron incluidos por igual en el estudio.

Diagnóstico pre quirúrgico (subyacente): Indistinto, se incluyeron aquellos con coxartrosis, coxartrosis o fracturas de cadera, fractura patológica, necrosis avascular, displasias de cadera/comorbilidades.

Pacientes con expediente clínico completo pos operados de ATC y hemiarthroplastías.

6.6 Exclusión.

Pacientes menores o mayores del rango de edad marcado (15-99 años de edad).

Aquellos con alguna enfermedad neuromuscular de base.



Pacientes que presenten secuelas neurológicas por traumatismo.

Aquellos que no cuenten con una buena técnica radiográfica de anteroposterior de pelvis.

Los que no presenten radiografías anteroposterior de pelvis en el sistema de radiografías.

Pacientes que presenten osteosíntesis de acetábulo o fémur proximal.

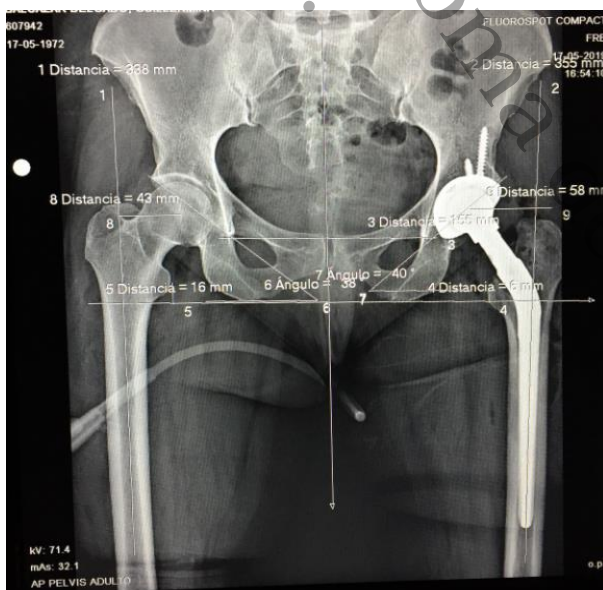
Pacientes intervenidos con hemiartroplastía de resección tipo Girdlestone.

6.7.- Descripción del manejo de la información.

6.7.1 Etapa I. 01 de abril del 2016 al 31 de julio del 2019. El primer periodo corresponde a la captación de pacientes. De la base de datos del área de sistemas computacionales, Copyright 2014, Carestream Health, Inc., DirectView Max CR, Multix Select DR. Siemens, Health Care GmbH y Axiom – Multix select DR FLC XP, Flurospot Compact, Siemens.

6.7.2 Etapa II. 01 de noviembre del 2018 al 31 de marzo del 2019. Consistente en la medición radiográfica. Se realizaron las mediciones radiográficas, y fueron incluidas aquellas radiografías que presentaron una prótesis total de cadera, uni o bilateral y hemiartroplastía de cadera.

Figura 21.- Técnica de medición. AP de pelvis, véase la disposición de los alerones iliacos y la simetría de los agujeros obturadores, necesario para una correcta medición posquirúrgica del efecto voss y offset femoral.



Fuente. Archivo Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez", no. Expediente. 607942.



Técnica de medición:

Se visualiza la radiografía de pelvis, en su proyección anteroposterior, trazando una línea bi-isquiática y midiendo desde este nivel hacia la cortical más sobresaliente del trocánter menor se evidencia si hay discrepancia de extremidades.

Se continúa midiendo a nivel del trocánter menor y 5 cm por debajo de este trazando una línea paralela al eje longitudinal mayor del fémur. Posteriormente se identifica el centro de rotación de la cadera y se mide en sentido lateral hacia la línea paralela al fémur. Se toma medida del ángulo de inclinación acetabular.

Efectos voss, relación entre el centro de rotación de la cadera y el trocánter mayor.

Offset femoral. Distancia entre el centro de rotación de la cadera y el eje paralelo al eje longitudinal del fémur, una diferencia de más de 7 mm en relación a la cadera sana se considera una reconstrucción del offset femoral no adecuada.

6.7.3.- Etapa III. 01 abril del 2018 al 31 de julio del 2019. Recolección de datos (consulta de expedientes clínicos) y análisis de la información.

7.8. Descripción del instrumento.

Se recolectó información en base de datos en Excel 2013, dividida en dos hojas, la primera se encuentra dividida en 5 secciones o columnas con un ítem cada una:

- Nombre del paciente (1 ítem).
- Sexo (1 ítem).
- Edad (1 ítem).
- Diagnóstico pre quirúrgico y comorbilidades (2 ítems).
- Número de expediente (1 ítem).

La segunda hoja se encuentra formada por dos columnas con un total de 3 ítems:

- Offset femoral (quirúrgico y nativo= 1 ítems).
- Efecto voss (quirúrgico= 1 ítem).



Con este instrumento se investigaron variables como el efecto voss y offset femoral, edad, género, comorbilidades, lado de la cadera más intervenida por reemplazos articulares totales o parciales.

7.9. Instrumento.

Nombre del paciente	edad	Genero	Diagnostico pre quirúrgico y comorbilidades	Número de expediente
Información	Información	Información	Información	Información

Offset Femoral		Efecto Voss
Quirúrgico	Nativo	Quirúrgico
Información	Información	Información

7.10 identificación de variables.

Variable	Definición conceptual	Tipo	Escala de medición
Género	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres. (WHO, Gender mainstreaming for health managers: a practical approach, 2011).	Nominal	1.- Masculino. 2.- Femenino.
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento (Diccionario de Español de México).	Discreta	Años
Diagnóstico pre quirúrgico	Identificación de la existencia o no de una enfermedad a partir de los síntomas y signos clínicos, previo a un evento quirúrgico. (Diccionario de la Real Academia Española).	Nominal	1.- Clasificación AO 2.- Patología degenerativa



Comorbilidades	Presencia concurrente de dos o más enfermedades diagnosticadas desde el punto de vista médico en el mismo individuo. (Journal of Gerontology: Medicial Sciences 2004).	Nominal	1.- Metabólicas. 2.- Vasculares. 3.- Autoinmunes.
Offset femoral	Distancia entre el centro de rotación de la cadera y el eje paralelo al eje longitudinal del fémur.	Numérico	Milímetros
Efecto voss	relación entre en centro de rotación de la cadera y el trocánter mayor	Numérico	1.- Negativo 2.- Positivo 3.- Neutro

8. Consideraciones éticas.

Este estudio se apega a los lineamientos por la ley General de Salud vigente desde el 2007 en base al segundo título, artículo 17 como investigación sin riesgo, debido a que en este estudio no se realizó manipulación directa hacia el paciente, la recolección de información se basó en revisión de expedientes clínicos y no se consideran problemas de temas sensibles para los pacientes.

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Aprobado el 5 de diciembre del 2008, apartado 25.

El investigador se apegó a la pauta 12 de la confidencialidad de dicha declaración al tomar medidas para proteger la confidencialidad de dichos datos, omitiendo información que pudiese revelar la identidad de la persona, limitando el acceso a los datos, o por otros medios.

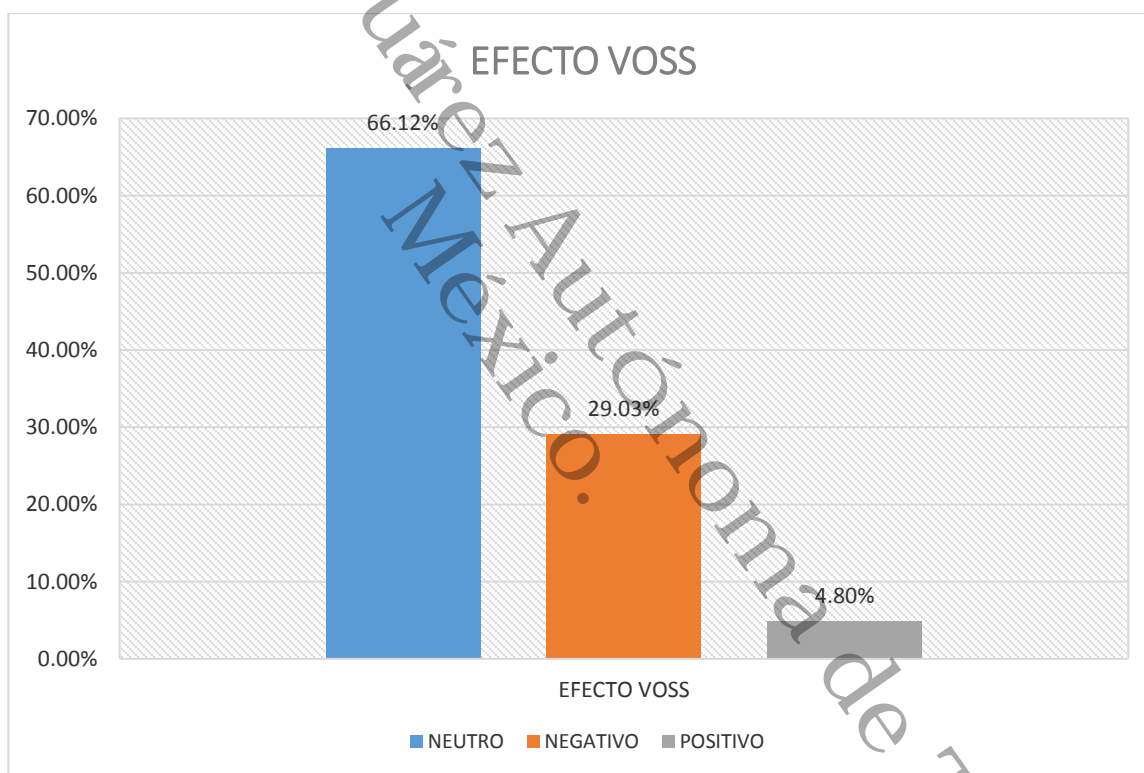


7. RESULTADOS

El presente estudio se realizó con una muestra de 62 expedientes clínicos para analizar los resultados en el efecto voss y offset femoral en los pacientes pos operados de un reemplazo articular total o parcial a nivel de la cadera en el área de traumatología y ortopedia, en el periodo comprendido entre Marzo del 2016 y Julio del 2019.

La muestra del estudio estuvo conformada por 62 expedientes clínicos de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados: El efecto voss en la totalidad de los procedimientos quirúrgicos (ATC y Hemiprótésis) fué neutro en 66.12 %. El efecto voss negativo con 29.03 %. El efecto voss positivo con bajo porcentaje obteniendo 4.80 %.

Gráfica 1.- Resultados del efecto voss



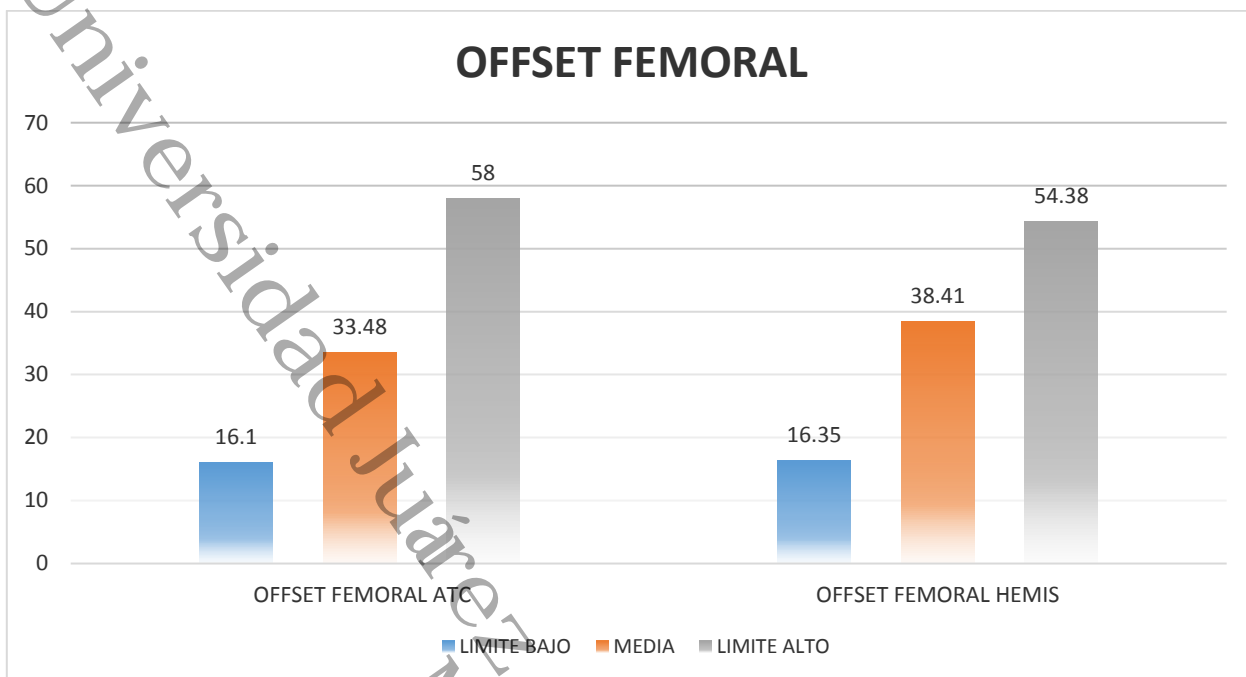
Medición del efecto voss en los pacientes pos operados en el Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" de Marzo del 2016 a Julio del 2019. Elaboración propia.

Con respecto al Offset Femoral en las ATC la media fue de 33.48 mm. Con un límite bajo de 16.1 mm y un límite alto de 58 mm.

Para las hemiartroplastias la media del Offset Femoral fue 38.41 mm con un límite inferior de 16.35 mm y límite alto de 54.38 mm.



Gráfica 2.- Resultados del offset femoral.



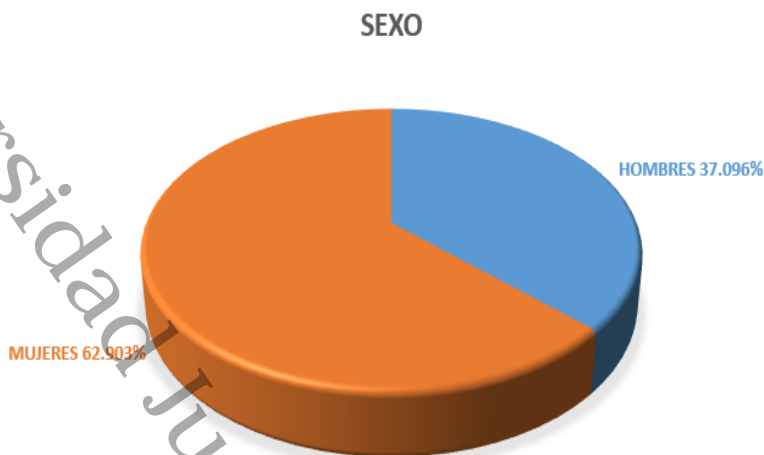
Offset femoral en el reemplazo articular total y parcial en el Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" de Marzo del 2016 a Julio del 2019. Elaboración propia.

De los pacientes estudiados, la edad promedio de presentación fue de 62.65 años.

De los 62 pacientes (23 hombres y 39 mujeres) para este estudio, se presentó una relación hombre/mujer de 1:1.69.



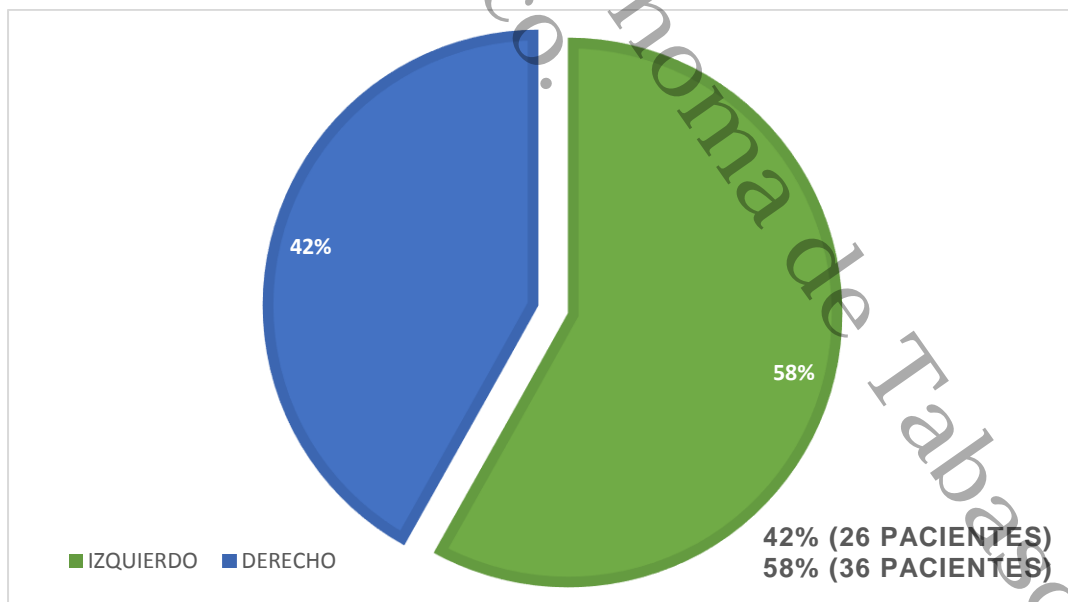
Gráfica 3. Porcentaje en relación al sexo



Porcentaje en relación al sexo encontradas en los pacientes posoperados en el Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez" de Marzo del 2016 a Julio del 2019. Elaboración propia.

La cadera más sometida a reemplazo articular es la izquierda, siendo 36 pacientes (58.06%) afectados del lado izquierdo.

Grafica 4. Cadera más sometida a reemplazo articular.

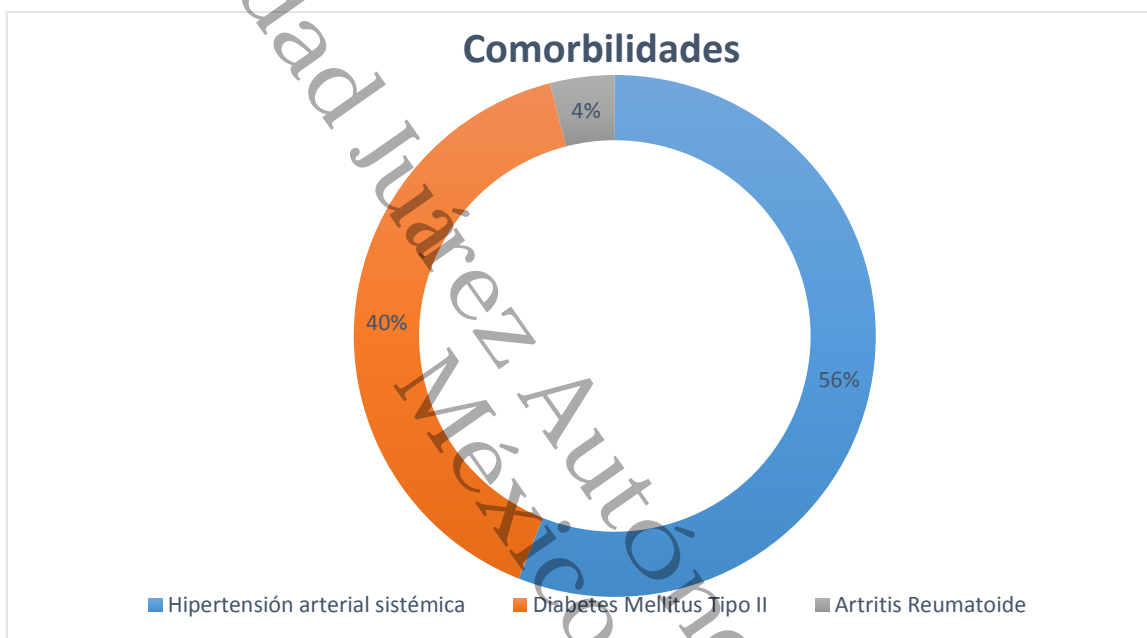


Cadera pos operada en los pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez" de Marzo del 2016 a Julio del 2019. Elaboración propia.



Porcentaje de comorbilidades en los pacientes intervenidos con artroplastia total de y hemiartroplastias de cadera.

Grafica 5.- Comorbilidades.



56% equivalente a 35 pacientes presentan HAS, 40% (24 pacientes) presentaron diabetes mellitus II y 4% (3 pacientes). Hospital Regional de Alta Especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez" de Marzo del 2016 a Julio del 2019. Elaboración propia.



8. DISCUSIÓN

Al abordar la investigación sobre el análisis de los factores estabilizadores biomecánicos (efecto voss y offset femoral) de las prótesis totales de cadera o hemiprótisis, este trabajo permite arribar a lo siguiente:

Es bueno conocer los diferentes tipos de implantes que nos ofrecen en el mercado, como lo comentados por Simesen de Bielke, H. et al 2011. Pero esto no sería posible aplicarlo sin el conocimiento de la transmisión de cargas a nivel coxofemoral, biomecánica, y la participación de las partes blandas como eje estabilizador.

En un estudio realizado un hospital clínico en España por Ezquerra Herrando et al. 2015 donde se incluyeron 46 pacientes luxados por de ATC desde 1994 hasta 2011 y Fernández, F. et al. 2015 donde se incluyeron 119 caderas en un estudio realizado en Valencia, España, comentan que el efecto voss, es un estabilizador importante en la sobrevida de una prótesis implantada a sus pacientes.

En un estudio realizado por Fernández, F. et al. En el 2015, comenta que un efecto voss positivo conlleva a inestabilidad temprana de los componentes protésicos de la cadera.

Por su parte, Ezquerra-Herrando et al. 2015 no encontró diferencias significativas en cuanto al efecto voss, aunque observó un aumento de luxaciones en los pacientes que obtuvieron un efecto voss en las mediciones radiográficas posquirúrgicas.

Mencionan además la participación en un 33% en el desbalance de tejidos blandos que participan en la inestabilidad de una prótesis conllevando a un aflojamiento precoz y mayores porcentajes de luxación.

Según un efecto voss negativo predispone a dificultad para la flexo extensión de la cadera intervenida, favoreciendo además la inestabilidad de la prótesis.



En relación a la investigación realizada en el Hospital Regional de Alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez", se encontró que el efecto voss en la totalidad de los procedimientos quirúrgicos (ATC y Hemiprótésis) fué neutro en 66.12 %.

El efecto voss negativo con 29.03 %. En este estudio ninguna prótesis total o parcial se presentó con alguna complicación.

El Efecto voss positivo con bajo porcentaje obteniendo 4.80 %, conllevó a una inestabilidad protésica aguda, por insuficiencia intrínseca del glúteo medio.

En cuanto al offset femoral, se realizó un estudio en el Hospital de México, Centro Médico ABC, por A. Dabaghi et al 2014 menciona que la reconstrucción del offset femoral es realmente importante, permitiendo así una buena biomecánica de la cadera y adecuada movilidad. Por otra parte, se ejecuta un estudio en la ciudad de México, por parte de la universidad UNAM, el autor San Martín, R. et al 2010, acerca de la antropometría del fémur proximal, menciona que en el Offset Femoral en la población mexicana presentó valores promedios con un rango de 41 mm a 44 mm.

Por otra parte Ezquerro-Herrando et al. 2015, observo en un estudio diferencias significativas en un grupo de pacientes pos operados por reemplazo articular total de cadera, que constó de 2227 caderas pos operadas de ATC, donde se obtuvo un offset femoral de 59 mm frente a 55 mm, este autor observo más inestabilidad y luxaciones en los pacientes con offset femoral altos (59 mm). Lo mismo se encontró por Ameneiro et al, el offset femoral aumentado conlleva a una luxación de los componentes protésicos.

En un estudio realizado por Kamada et al 2011, encontraron como resultados, a un offset corto habrá disminución de la fuerza de los músculos abductores de la cadera, a pesar de la inestabilidad de las partes blandas no comentan acerca de aflojamiento asépticos o luxaciones.



En una revisión en Francia por G. Lecerf et al 2009, que incluyo a 150 pacientes, comentan que la restauración del offset femoral parece disminuir los riesgos de luxación, compresión del componente acetabular y el desgaste del polietileno, de igual forma disminuye la necesidad de una cirugía de revisión de cadera.

En las tomografías computadas realizadas en estos pacientes se demostró que la medición radiográfica se subestimo en 3,2 mm aproximadamente. En otro estudio realizado por G. Lecerf et al 2009, que comprendió 210 caderas, el 84% de los casos se vio un aumento del offset femoral. En comparación con la cadera normal contralateral, el offset femoral aumentó en promedio 4,85 mm (con un rango de -2.8 a 11.6 mm) en pacientes pos operados de artroplastia total de cadera. El rango de edad fue de 23 a 65 años.

A. Ortega et al 2012, estudio 150 prótesis implantadas, en 144 pacientes, de noviembre del 2009 a marzo del 2012. El rango promedio de edad fue de 64 años con un rango de 24 -85 años) menciona que un offset aumentado incrementa el brazo de palanca de los músculos abductores, reduciendo la esfuerza requerido para una marcha normal, disminuyendo la fuerza resultante alrededor de la cadera protésica.

La contra parte, offset femoral disminuido o acortado, incrementa el riesgo de inestabilidad y claudicación de la marcha, según lo referido por N. Franco et al 2010 en un estudio realizado en New York, Estados Unidos.

En relación a la investigación realizada en el Hospital Regional de Alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez", se encontró que el Offset Femoral en las ATC la media fue de 33.48 mm. Con un límite bajo de 16.1 mm y un límite alto de 58 mm.

Para las hemiarthroplastias la media del Offset Femoral fue 38.41 mm con un límite inferior de 16.35 mm y límite alto de 54.38 mm.

Ezquerria Herrando, L. et al 2015, obtuvo una edad media de 67 años, en sus pacientes estudiados posoperados de una ATC, con un rango de 67 años hasta 71



años de edad, comentan que las complicaciones como inestabilidad protésica se presentó en los pacientes con edades mayores. Ekelund et al, Berry et al, Masaoka et al, defienden que la edad avanzada supone un aumento en la fragilidad, pérdida de tono muscular, incapacidad para cumplir las normas antiluxantes.

En la investigación realizada en el Hospital Regional de Alta especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”, la edad promedio de presentación encontrada fue de 62.65 años en los expedientes revisados.

Se realizó un estudio, en un hospital clínico en Zaragoza, España, por el autor Ezquerro – Herrando, L. et al 2015, donde se recolectaron los procedimientos realizados para ATC desde el año 1994 hasta el 2011, teniendo un total de 2227 ATC. Este autor identificó al género femenino como factor de riesgo 2 veces mayor para luxación, sin embargo Masaoka et al no encontró diferencias significativas entre ambos sexos, ellos mencionan que es debido a una menor fuerza muscular y mayor elasticidad de los tejidos blandos.

En un estudio realizado en 2017, se realizó un estudio descriptivo prospectivo, pos operados de ATC, durante 24 meses, se estudiaron 24 pacientes, donde Sánchez, Pérez, Y. et al 2017, demostraron que el sexo más afectado fue el femenino, contabilizando 14 pacientes de este género. Para Infante Castro, et al 2013, en su estudio realizado en el hospital de traumatología Dr. Victorio De La fuente Narváez, constituido por 85 pacientes, se caracterizó por presentar predominio del sexo femenino en 67.1% de su población estudiada.

En la investigación realizada en el Hospital Regional de Alta especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”, encontramos que de los 62 expedientes revisados y analizados (23 hombres y 39 mujeres), se presentó una relación hombre/mujer de 1:1.69.

La cadera más sometida a reemplazo articular es la izquierda, siendo 36 pacientes (58.06%) afectados del lado izquierdo.



Infante Castro, et al 2013, en su estudio realizado en el hospital de traumatología Dr. Victorio De La fuente Narváez, Estado de México, constituido por 85 pacientes, 68.2% de la población incluíd en el estudio presento 1 o 2 comorbilidades, las patologías más frecuentes fueron diabetes mellitus tipo II (25.9%) e hipertensión arterial sistémica en 21.2%. por otra parte el estudio comentado por Sánchez, Perez, Y. et al 2017, que consistió en seguimientos a 2 años de 24 pacientes, la comorbilidad más frecuente fue la osteoartritis primaria de cadera.

En un estudio realizado por Fanny Peterman et al 2017, que consistió en 4, 901 participantes del 2009 al 2010, realizada en Chile, desmotró que la HAS es mayor en hombres que en mujeres, y que esta aumenta para ambos sexos a partir de los 25 años de edad. También demostraron que el sedentarismo está asociado de forma significativa.

En su estudio, Moreno Altamirano, L. et al 2014, realizado en la ciudad de México, comentan que los factores de riesgo para presentar diabetes mellitus tipo 2 son: sedentarismo y alimentación. Concordando con lo encontrado por Arnulfo Izquierdo V. en el 2010 estudio a la población Tabasqueña, contando con 436 pacientes, con rango de edad de 25 a 64 años, reporto que el sedentarismo en un factor de riesgo para desarrollar diabetes mellitus.

El porcentaje de comorbilidades en los pacientes intervenidos con artroplastia total de y hemiartroplastias de cadera fueron los siguientes, en la investigación realizada en el Hospital Regional de Alta especialidad "Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez", 56% equivalente a 35 pacientes presentan hipertensión arterial sistémica, 40% (24 pacientes) presentaron diabetes mellitus II y 4% (3 pacientes) artritis reumatoide.



9. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se concluye lo siguiente:

En relación a la valoración la medición del efecto voss y offset femoral en los pacientes intervenidos con ATC y hemiprótisis de cadera se concluye lo siguiente:

Las mediciones efecto voss y offset femoral son útiles para la valoración de los resultados de los reemplazos articulares ya que en este estudio solo el 1% de acuerdo a estas mediciones fue negativa.

En cuanto a las características generales de los pacientes fue más frecuente en el género femenino, la edad media fue de 66 años y la cadera izquierda fue la más frecuente reemplazada.

Las comorbilidades que se identificaron fueron hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo II y artritis reumatoide, debida a la edad media alta (62 años) y al sedentarismo que tienen en común.



10. RECOMENDACIONES

Después de analizar los resultados de la investigación se recomienda:

Una de las dificultades que encontramos en el estudio fueron las malas proyecciones radiográficas, lo cual dificultaba las mediciones del efecto voss y offset femoral, por lo cual se recomienda capacitación constante de los técnicos en radiología.

El sistema guarda las radiografías 1 mes, inadecuado almacenamiento electrónico de las imágenes radiográficas lo cual genera que no puedan realizarse un seguimiento a largo plazo de cada paciente, se recomienda obtener un sistema de almacenamiento en base al nombre y número de expediente de cada paciente.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



11. BIBLIOGRAFÍA

1. Negrete Corona, J., Alvarado-Soriano, JC., Reyes-Santiago, LA. (2014). Fractura de cadera como factor de riesgo en la mortalidad en pacientes mayores de 65 años. Estudio de casos y controles. Acta Ortopédica Mexicana; Vol. 28(6). Nov.-Dic. Pp. 352-362.
2. Erlocano Mónica, A., Drnovsek Mónica, L., Gauna Alicia. (2012). Fractura de cadera en los hospitales públicos de la Argentina. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo; Vol. 49 (1). Febrero. Pp. 3 -11.
3. Lu, Min., Phillips, Dayna. (2019). Total hip arthroplasty for Posttraumatic conditions. Journal of The American Academy of Orthopaedic. Vol. 27 (8). Pp. 1-11.
4. Dabaghi, A., Saleme, J., Ochoa, L. (2014). Evaluación y tratamiento de la luxación protésica de cadera. Acta Ortopédica Mexicana. Vol. 28(2). Marzo.-Abril. Pp 137-144.
5. Robles León, Eugenio Carral., Fernández Vázquez, Juan Manuel., González González, Oswaldo., Camacho Galindo, Javier., Álvarez Contreras Luis Roberto., Salazar Murillo Humberto. (2002). Luxación de hemiartroplastia de cadera y artroplastia coxofemoral en el Centro Médico ABC. Anales Médicos. Vol. 47(2). Pp. 67 – 73.
6. Simesen- de Bielke, H., González-Della Valle, A., Salvati, EA. (2011). Vástagos cementados en la artroplastía de cadera: Historia y evolución. Acta Ortopédica Mexicana. Vol. 25 (5). Pp. 323-333.
7. Ezquerro-Herrando, L., Seral-García, B., Quilez M.P., Pérez M.A., Albareda-Albareda, J. (2015). Inestabilidad de la artroplastia total de cadera: estudio clínico y computacional de sus factores de riesgo. Revista Española Cirugía Ortopédica Traumatología. Vol. 55. Pp 2-8.
8. Gómez García, F. (2014). Tribología moderna en artroplastía total de cadera: pros y contras. Acta Ortopédica Mexicana. Vol. 28(5). Pp. 319-335.
9. Fernández Lombardía, J., Hernández-Vaquero, D., Pérez-Hernández, D., Suárez Vázquez, A., Gava, R. (2005). Osteointegración de los vástagos no cementados



- en las artroplastias de cadera. ¿Son necesarias las revisiones clínicas anuales?
Revista Ortopédica Traumatología. Vol. 49. Pp. 177-82.
10. Faig Martí, J., Faig-Garrober, J. (2006). Resultados de las prótesis totales de cadera recubiertas de hidroxapatita con un seguimiento de 5-15 años. Revista Ortopedia Traumatología; Vol. 51: Pp.123-30.
 11. Pesciallo, Cesar., Mana Pastrían, Diego., Lopreite, Fernando., Del Sel, Hernán. (2010). Prótesis de cadera inestable. Revista Asociación Argentina de Ortopedia Traumatología. Vol. 75(3). Pp. 309- 316.
 12. Arenas, A., Villas, C., Valentí, J.R., Imízcoz, J.L., Cañadell, J. (1983) Influencia de la edad en el resultado de la cirugía sustitutiva total de la cadera. Cirugía Ortopédica y Traumatología. Vol.1 Pp. 1-13.
 13. Hidenori Miashiro, Edson., Noboru Fujiki, Edson., Nagashigue Yamaguchi, Eduardo., Takeshi Chikude., Silveira Rodrigues, Luiz Henrique., Martins Fontes, Gustavo., Boccato Rosa, Fausto. (2014). Planejamento pré-operatório de artroplastias totais primárias de quadril com o uso de radiografias convencionais. Revista brasileira ortopédica. Vol. 49 (2). Pp. 140–148.
 14. Charles, Mark N., Bourne, Robert B., Davey, J Roderick., Greenwald, A Seth., et al. (2004). Equilibrio de las partes blandas de la cadera: Importancia de restaurar el voladizo femoral. The Journal of Bone and Joint Surgery. Vol. 86(5). Pp. 1078, 11.
 15. Duque Morán, J.F., Navarro Navarro, R., Navarro García, R., Ruiz Caballero, J.A. (2011). Biomecánica de la prótesis total de cadera cementada y no cementada. Canarias Medica Quirurgica. Vol. 9. (25). Pp. 32- 46.
 16. Varela Egocheaga, Jr., Suárez Suárez, Ma., Álvarez Vega, Ma., Álvarez Rico, Me., Ferrero Manzanal, F., Montero Díaz, M., Murcia Manzon, A. (2005). Posterior vs lateral approach for total hip arthroplasty. Blinded, prospective and randomized study., Revista Española de Cirugía Osteoarticular. Vol. 40(223). Pp. 126- 133.
 17. Valles Figueroa, JF., Rodríguez-Reséndiz, F., Muñoz-Arreola, FJ., Dávila-Olguín, A. (2015). Estudio comparativo de los eventos adversos entre el abordaje posterolateral y lateral directo para artroplastia primaria de cadera no cementada en pacientes mayores de 65 años con fracturas del cuello femoral. Acta Ortopédica Mexicana. Vol. 29(1). Pp. 1-12.



18. Sánchez, Pedro Antonio., Arbeláez, William Rafael. (2006). Abordaje lateral indirecto modificado en artroplastia de cadera. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Vol. 20(3). Pp. 24- 34.
19. Lopreite, Fernando., De Bielke Simensen, Harol., Oviendo, Agustín., Garabano, German., Nazur, Gabriel., Gómez Rodriguez, Gustavo., Del Sel, Hernan. (2012). Predicción del aflojamiento mecánico en cótilos cementados mediante la radiografía posoperatoria inmediata. Revista Asociación Argentina de Ortopedia y traumatología. Vol. 77(2). Pp. 118 – 123.
20. Garcia Martinez, B., Ripalda Marín, J., López Marco, J., Panisello Sebastia, J. (2014). Aflojamiento del componente femoral de prótesis de cadera cementada en el postoperatorio precoz. A propósito de un caso. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. Vol. 49(260). Pp- 197- 199.
21. Fernández, Fernández, C.I., Gomaquarneq, F. Pérez de Huerta, C. (1978). Análisis comparativo de los resultados obtenidos en la sustitución total de caderas usando la técnica de P.A. Ring y la técnica de J. Charnley. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. Vol. 13. Pp. 63-77.
22. Lazcano Marroquín, Marco Antonio., Sauri, José Carlos. (2001). Condrólisis y erosión acetabular en la hemiprótesis de cadera Lazcano de dos a ocho años de observación. Revista Mexicana Ortopedia y Traumatología; Vol.15 (5). Pp.199-203.
23. Murcia, A., Azorín, L.M., Blanco, A., Ferrer, H., Gallart, X., García Cimbrello, E., Suso, S.(2005). Luxación recidivante de prótesis total de cadera. Revista Ortopédica y Traumatología. Vol. 50. Pp. 454-67.
24. Mérida Herrera, Everth., Toledo Infanson, Víctor. (2010). Utilidad de los bifosfonatos para mejorar la durabilidad de una prótesis total de cadera. Ortho-tips. Vol. 6 (1). Pp. 82- 85.
25. catalogo maestro de guías de práctica clínica. Ss – 053 – 08. Atención del paciente con osteoartritis de cadera y rodilla en el primer nivel. (2014).
26. De Miguel Mendieta, E. (2005). Relevancia de los hallazgos clínicos y radiológicos en la artrosis. Revista española de reumatología. Vol. 32 (1). Pp. 37 -41.
27. Reytez Mendez, Miguel Antonio., Ramírez Ramírez, Martha Ofelia., Zavala Gonzalez, Marco Antonio. (2015). Características clínico – epidemiológicas de la



-
- artritis en ancianos rurales de Cardenas, Tabasco, México, 2012. *Medica vis*, revista de los estudiantes de medicina de la universidad industrial de Santander. Vol. 28 (1). Pp. 31-7.
28. Thompson Hernandez, Jorge Arturo., Quevedo Tejero, Elsy del Carmen. (2019). Caídas múltiples y factores asociados en adultos mayores funcionales no institucionalizados de Villahermosa, Tabasco, México. *Horizonte sanitario*. Vol. 18 (2).
29. Lecerf, G. 2009. Femoral offset: Anatomical concept, definition, assesment, implications for preoperative templating and hip arthroplasty. *Revue de chirurgie Orthopédique et Traumatologique*. Vol. 95 (3). Pp. 248 -257.
30. Infante Castro, Celia I., Rojano Mejía, David., Ayala Vazquez, Graciela., Aguilar Esparsa, Grushenka. 2013. Factores pronósticos de funcionalidad en adultos mayores con fractura de cadera. *Cirugía y cirujanos*. Vol. 8 (2). Pp. 125-130.
31. Petermann, Fanny., Duran, Eliana., Labraña, Ana M., Martínez Adela, M., Leiva, Ana María., Méndez Garrido, Alex., et al. 2017. Factores de riesgo asociados al desarrollo de hipertensión arterial en Chile. *Revista Médica de Chile*. Vol. 145. Pp. 996-1004.
32. San Martin, Raul Alvarez., Velutini Kochen. 2010. Anatomy of the human femoral Head: Orthopedic Issues, Part1. Proximal Femur Anatomy and Anthropometric Measures. *International Journal Of Morphology*. Vol. 28 (2). Pp. 427-431.
33. Franco Ferrando, N., Malik, A., Gonzalez Della Valle, A., Salvati, E. A., 2010. La planificación preoperatoria del reemplazo protésico en las fracturas de cadera del anciano. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Vol 54 (2). Pp. 136 -145.
34. Sánchez Pérez, Yosvani., Frómata Martinez, Markel., Álvarez García, Alejandro., Reyes Casales, Reinaldo. 2017. Resultados a corto plazo de la artroplastia total de cadera cementada. *Revista Archivos Medicos Camaguey*. Vol. 21 (1). Pp. 831.
35. Moreno Altamirano, L., García García, J., Soto Estrada, G., Capraro, S., Limón Cruz, D. 2014. Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y la diabetes tipo 2 en México. *Revista Médica del Hospital General de México*. Vol. 77 (3). Pp. 114 -123.



36. Izquierdo Valenzuela, Arnulfo., Boldo Leon, Xavier., Muñoz Cano, Juan Manuel.
2010. Riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en una comunidad rural de
Tabasco. Salud en Tabasco. Vol. 16 (1). Pp. 861-868.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.