



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN.**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO.**

**“MEDICIONES RADIOGRÁFICAS DE LA ORIENTACIÓN ACETABULAR EN ARTROPLASTÍA TOTAL DE  
CADERA PRIMARIA Y CORRELACIÓN CLÍNICA DE LA ESTABILIDAD POSTQUIRÚRGICA”**

**Trabajo de investigación que presenta:**

**DR. FRANCISCO JOSÉ VERA GARCÍA.**

**Para obtener el diploma en la especialidad de**

**ORTOPEDIA**

**Asesor de tesis:**

**DR. JORGE LUIS HERNÁNDEZ LOPEZ.**

**AGOSTO 2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS.**

### **A MIS PADRES:**

*POR SU PACIENCIA, CARIÑO, GUIA, APOYO Y CONFIANZA, SIN LOS CUALES NO HUBIESE SIDO POSIBLE TERMINAR ESTA ETAPA DE MI VIDA.*

### **A MIS HERMANOS.**

*POR SUS CONSEJOS, Y SU APOYO QUE ME HAN BRINDADO DURANTE TODA MI FORMACION PROFESIONAL*

### **A TODA MI FAMILIA.**

*POR HABER CREIDO EN MI DESDE EL PRINCIPIO DE MI FORMACION PROFESIONAL.*

## **AGRADECIMIENTOS.**

## **A TODOS MIS PROFESORES.**

### **DR. JORGE LUIS HERNANDEZ LOPEZ:**

POR BRINDARME LA OPORTUNIDAD DE CONCRETAR MI FORMACIÓN COMO ESPECIALISTA POR SU FERREA DICIPLINA QUE FORJA EL CARÁCTER DE LOS MEDICOS EN FORMACION.

### **DR. ALDO ALÁN GONZALEZ PERALES .**

POR SU GRAN PACIENCIA, SU GUIA, SUS CONSEJOS, Y SU GRAN DISPOSICION PARA TRANSMITIR SUS CONOCIMIENTOS, TORNANDO LAS COSAS DIFICILES EN ALGO LOGICO Y SENCILLO.

### **DR. ABELARDO CELIS PINEDA.**

POR ENSEÑAR A TODOS LOS MEDICOS RESIDENTES EL LADO HUMANO DE LA MEDICINA, DE UNA MANERA ETICA Y SIN BUSCAR NUNCA UN BENEFICIO PERSONAL.

### **DR. DANIEL ISMAEL LINARES PALAFOX.**

POR SU EXIGENCIA PARA LOGRAR QUE TODOS LOS RESIDENTES APRENDAN Y TRATEN DE SER MEJORES CADA DIA.

### **DRA. PAULA RODRIGUEZ TENORIO.**

POR PREOCUPARSE POR LOS PROBLEMAS DE TODOS LOS RESIDENTES, DEJANDO CLARO QUE NO SOMOS UNICAMENTE MEDICOS, SINO TAMBIEN SERES HUMANOS.

**A TODOS MIS COMPAÑEROS RESIDENTES.**

POR BRINDARME SU COMPAÑÍA, SU AMISTAD, SU APOYO, SU CONVIVENCIA, TANTO EN LOS BUENOS COMO MALOS MOMENTOS, HACIENDO QUE ESTA ETAPA TAN DIFÍCIL DE MI VIDA LLAMADA RESIDENCIA VALIERA REALMENTE LA PENA, YA QUE SIN USTEDES NO HUEBIERA SIDO POSIBLE TENER TANTOS BUENOS MOMENTOS QUE ALIGERAN LA PESADA CARGA DE LA FORMACION PROFESIONAL.

**A DIOS.**

POR HABERME PRESTADO LA EXISTENCIA Y POR HABERME DADO LA OPORTUNIDAD DE LLEGAR HASTA ESTE MOMENTO, SIEMPRE GUIADO POR SU MANO Y MOSTRÁNDOME LO QUE SIGNIFICA LA VOCACIÓN, DÁNDOME LA OPORTUNIDAD DE AYUDAR AL PRÓJIMO.

**GRACIAS.**

## **CONTENIDO**

<b>DEDICATORIAS.....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>7</b>
<b><u>INTRODUCCIÓN.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
<b>MARCO DE REFERENCIA Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>14</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>45</b>
<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>46</b>
<b><u>MATERIAL Y MÉTODOS .....</u></b>	<b><u>47</u></b>
<b>TIPO DE ESTUDIO.....</b>	<b>47</b>
<b>POBLACIÓN EN ESTUDIO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA .....</b>	<b>47</b>
<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>PROCEDIMIENTO.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b><u>RESULTADOS.....</u></b>	<b><u>48</u></b>
<b><u>DISCUSIÓN.....</u></b>	<b><u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u></b>
<b><u>CONCLUSIONES.....</u></b>	<b><u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u></b>
<b><u>BIBLIOGRAFÍA.....</u></b>	<b><u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u></b>
<b><u>ANEXOS .....</u></b>	<b><u>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</u></b>
<b>I. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>II. ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA. ....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

Tabla 1. ....	50
Diagnósticos precedentes a la artroplastía total de cadera primaria.	
Figura 1.....	51
Frecuencia de diagnósticos precedentes a artroplastía total de cadera.	
Tabla 2.....	52
Distribución de ángulo de entrada acetabular.	
Figura 2.....	53
Distribución de mediciones de ángulo de entrada acetabular.	
Tabla 3.....	54
Distribución de ángulo de anteversión.	
Figura 3.....	55
Distribución de mediciones de ángulo de anteversión.	
Tabla 4 .....	56
Asociación entre la medición del ángulo de anteversión del componente acetabular y las complicaciones presentadas.	
Figura 4 .....	57
Tabla 5 .....	58
Asociación de la medición de ángulo de entrada acetabular y las complicaciones.	
Figura 5 .....	59

## RESUMEN

La artroplastia total de la cadera es uno de los procedimientos de mayor éxito realizados en la cirugía ortopédica en nuestros días, con un número estimado de 200.000 prótesis implantadas cada año en los Estados Unidos. Sin embargo, a pesar de su gran éxito no se encuentra exenta de complicaciones.

Las complicaciones de la artroplastia total de la cadera según su evolución en el tiempo pueden ser divididas en dos grupos: complicaciones tempranas y complicaciones tardías, estas se han dividido arbitrariamente como las que ocurren antes o después de los tres meses siguientes al implante de la prótesis en el paciente. La luxación de la prótesis de cadera, representa en la actualidad un grave problema de incapacidad para el paciente, debido no solo, a la complicación de la marcha en sí, sino a todas aquellas derivadas de la estancia hospitalaria de estos pacientes en nuestros centros.

En el presente trabajo, se ha realizado un estudio retrospectivo, transversal, observacional, comprendido entre Marzo del 2006 a Enero del 2009, donde se han estudiado las mediciones radiográficas de la orientación acetabular en pacientes posoperado de artroplastía total de cadera primaria, tomando en consideración el ángulo de inclinación acetabular, así como el ángulo de anteversión del componente femoral.

Resultados. El total de caderas en las que se realizó artroplastia total de fue de 68, en 62 pacientes en el periodo comprendido del 1ero de marzo de 2006 al 31 de enero de 2009. La edad mínima fue de 33 años y la máxima de 78 años, con una media de edad de 56 años.

El 70.6 % (n=48) de los pacientes fue del género femenino y 29.4% (n= 20) de género masculino. Los diagnósticos por los cuales se realizó el procedimiento de reemplazo articular fueron: coxartrosis bilateral en 25% (n=17), coxartrosis izquierda en 27.9% (n=19), coxartrosis derecha en 23.5% (n=16), coxartrosis como secuela de displasia del desarrollo de la cadera 11.8% (n=8), coxartrosis izquierda como secuela de displasia del desarrollo de la cadera en 2.9% (n=2) al igual que la coxartrosis postraumática izquierda, y en un 1.5% (n=1) un caso de fractura basecervical y otra fractura subcapital de cuello femoral.

Respecto al tipo de implante utilizado se documentó el uso de 2 componentes acetabulares con fijación press fit (2.9%) y el 97.1% (n=66) con fijación mediante atornillamiento; en el fémur se



utilizaron en un 72.1% (n=49) vástagos tipo press fit y en un 27.9% (n=19) vástagos cementados. En un 25% (n=17) se utilizó injerto óseo autólogo o heterólogo para restablecer fondo acetabular.

En cuanto a la lateralidad de las extremidades se trataron de 52.9% (n= 36) de caderas derechas y 47.1% (n=32) izquierdas. El 7.4% (n=5) de los pacientes eran portadores de artritis reumatoide. En cuanto a las mediciones radiográficas realizadas para este estudio, el ángulo acetabular se ubicó en rangos de 40 a 55°, con una media de 46.17°. También fue medido el ángulo de anteversión, cuyo rango se ubico de 7 a 20°, media de 9.66°, moda de 9°.

En este centro hospitalario se realizan 2 tipos de abordajes quirúrgicos para realizar la artroplastia total de cadera: el anterolateral y el posterolateral, a este respecto, en el 27.9% (n=19) se utilizó el primero y en el 72.1% (n=49) el segundo.

En cuanto a las complicaciones se observaron en un 7.8% de los casos (n=6), de éstas, el 4.4% (n=3) se trató de luxaciones, 2.9% (n=2) de los pacientes fallecieron, y se observó en un 1.5% (n=1) aflojamiento protésico.

Realizando una asociación entre la medición del ángulo de anteversión del componente acetabular y las complicaciones presentadas, se observa que el aflojamiento se manifestó con un ángulo de 12°, las 2 defunciones tenían 10° y las luxaciones con un ángulo de 20°.

En el mismo sentido, la asociación de la medición del ángulo de entrada acetabular y las complicaciones revela que el aflojamiento se presentó con Una medición de 55°, las luxaciones con medición de 53° (n=1) y 54° (n=2), las defunciones presentaron una medición de 40°.

En cuanto al abordaje utilizado los 6 pacientes con complicaciones fueron sometidos a un abordaje posterolateral. Y 5 de ellos, fueron pacientes portadores de artritis reumatoide.

## INTRODUCCION.

La artroplastia coxofemoral es un procedimiento quirúrgico que, debido al avance en el desarrollo de materiales, ha demostrado un gran porcentaje de buenos resultados para el tratamiento de padecimientos que afectan la articulación de la cadera. Se realiza de manera frecuente en el Centro Médico ABC y en Estados Unidos se realizan más de 120,000 artroplastias de cadera al año.<sup>1,2</sup>

Las indicaciones para artroplastia de cadera son: artritis reumatoide; espondilitis anquilosante; enfermedad degenerativa articular (osteoartrosis), primaria o secundaria; luxación congénita de cadera; necrosis avascular; artritis séptica y osteomielitis; artrodesis o pseudoartrosis de cadera; tumores óseos; y alteraciones hereditarias (acondroplasia). Las indicaciones para hemiarthroplastia de cadera son: fracturas del cuello femoral, fracturas intertrocantericas, pseudoartrosis del cuello femoral y falla en el tratamiento conservador de una fractura de cuello femoral. Las complicaciones de la artroplastia de cadera pueden estar relacionadas con el procedimiento quirúrgico o con la condición del paciente. Las complicaciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico incluyen: infecciones, aflojamiento de los componentes, luxaciones, lesiones nerviosas (con una frecuencia de 0.7-3.5% en artroplastias primarias y de 7.5% en artroplastias de revisión), lesiones vasculares (frecuencia de 0.2 a 0.3%), lesiones urinarias, así como alteración de longitud de las extremidades inferiores. Las asociadas a la condición del paciente involucran: hemorragia, hematomas, osificación heterotópica, enfermedad tromboembólica, fracturas periprotésicas y osteólisis. Las complicaciones de una hemiarthroplastia de cadera son: luxación, aflojamiento, reabsorción del calcar, erosión acetabular, osificación heterotópica y fractura protésica o periprotésica.

La luxación es una complicación grave de una hemiprótisis o de una prótesis total de cadera. La prevalencia general después de realizar una artroplastia total es de aproximadamente el 3% y aumenta de manera considerable después de una revisión, siendo tan alta como el 26%. La prevalencia de luxación de una hemiarthroplastia de cadera oscila entre 0.3 y 11%, aproximadamente. El tiempo entre la cirugía y la luxación influye en el pronóstico, ya que las prótesis que se luxan en el periodo posoperatorio inmediato tienen un mejor resultado cuando se tratan de manera conservadora en comparación con las prótesis que se luxan tardíamente que, por lo general, se tratan de manera quirúrgica. El número de veces que se luxa una prótesis es un factor importante y que determina la necesidad de realizar tratamiento quirúrgico, ya que la prevalencia de cirugía en pacientes con múltiples luxaciones varía del 13 al 42% pero el éxito de la cirugía es de sólo el 60%. Fraiser y Wroblewski<sup>9</sup> en 1982 identificaron tres causas mecánicas por la cual una prótesis de cadera puede luxarse: 1) Pérdida del mecanismo abductor. 2) Acortamiento de la extremidad. 3) Mala orientación

de los componentes protésicos. Dorr y colaboradores describieron una clasificación para la luxación de una prótesis de cadera, la cual considera tres variantes: I. Posicional. En la cual incluyeron pacientes en los que no se pudo identificar el mecanismo que producía la luxación de una prótesis, por ejemplo, alteración en el balance de tejidos blandos o que los componentes protésicos se encontraran mal orientados. II. Alteración en el balance de los tejidos blandos: A) Trocánter. B) Componente acetabular superior. C) Corte excesivo del cuello femoral. III. Mala orientación de los componentes protésicos: A) Acetabular. B) Femoral. Los factores que con mayor frecuencia intervienen en la luxación de una artroplastia de cadera son: 1. La experiencia del cirujano: Si realiza por lo menos 10 artroplastias de cadera al año, la prevalencia de luxación disminuye en un 50%. El tipo de abordaje quirúrgico que se utilice para realizar la artroplastia. Existen tres abordajes principales para exponer de manera quirúrgica a la cadera; el anterolateral, el posterior y el transtrocantérico. El abordaje anterolateral está indicado para la fijación de fracturas del cuello femoral, hemiartroplastia de cadera y artroplastia total de cadera. Este abordaje tiene un índice de luxación del 0 al 3.3% y es el más bajo cuando se compara con los otros abordajes, permite una excelente exposición del acetábulo, pero debilita los abductores, lo que da como resultado claudicación temporal.

El abordaje posterior expone de manera adecuada la superficie posterior de la cabeza y el cuello femoral, además de la mitad inferior de la columna posterior del acetábulo. Está indicado para la fijación interna de fracturas intertrocantéricas, hemiartroplastia y artroplastia de cadera. Este abordaje tiene un índice de luxación que va del 1.1 al 9.5%, siendo el más alto para estos tres abordajes y se atribuye a la inadecuada exposición de acetábulo; la frecuencia disminuye si se repara la cápsula posterior y los rotadores externos, mantiene íntegro el aparato abductor con lo que la claudicación posquirúrgica disminuye. El abordaje transtrocantérico es en el que se realiza osteotomía del trocánter mayor para lograr una adecuada exposición del fémur y del acetábulo; está indicado para artroplastia de cadera primaria o de revisión, osteotomías intertrocantéricas, fracturas de acetábulo de la ceja o pared posterior y resección de hueso ectópico. El índice de luxación para este abordaje va del 0 al 4.7%; se asocia a un alto índice de complicaciones por la reinserción del trocánter, ruptura de los alambres de cerclaje y osteólisis derivada del polietileno debido a enfermedad por partículas. La reinserción fallida o la migración de la osteotomía pueden comprometer la función de los abductores con lo que se favorece la luxación.

3. Inadecuada posición de los componentes protésicos. La colocación del componente acetabular no debe de exceder 15º de anteversión y los 0º de retroversión.

Si se traza una línea imaginaria que cruza de manera horizontal al acetábulo y otra línea que se traza en el borde del componente protésico forman un ángulo el cual no debe de exceder de los 50º; si este ángulo es mayor a 50º, se considera que el componente acetabular se colocó de manera vertical. La colocación superior del componente acetabular se define como una diferencia de altura mayor de 1 cm del centro de la cabeza femoral, cuando se compara con el centro de la cabeza femoral contralateral, o si el centro de la cabeza femoral protésica de

desplaza 1 cm por arriba del centro de la cabeza femoral original. Existen tres criterios transoperatorios para lograr una adecuada colocación del componente acetabular:

A) La pared anterior del acetábulo, por lo general, no es afectada por la formación de osteofitos por lo que se puede utilizar como referencia anatómica, si el borde anterior de la copa está alineada con el borde óseo acetabular anterior se logra una anteversión de aproximadamente 15°. B) Si se traza una línea imaginaria entre el centro del ligamento transverso a la cresta iliaca pasando por el punto más alto del acetábulo da como resultado una colocación neutra del componente acetabular. C) La espina iliaca anterosuperior y el isquión pueden utilizarse como referencias adicionales; si la copa está orientada hacia la espina iliaca, el componente acetabular está colocado con anteversión excesiva; y si la copa está orientada hacia el isquión, el componente acetabular está colocado en retroversión.

El tamaño de la cabeza del componente femoral. La utilización de un componente con cabeza 22 o 28 mm tiene una mayor frecuencia de luxación y en especial se realiza la artroplastia por abordaje posterior, el mecanismo primario de luxación cambia, dependiendo del tamaño de la cabeza femoral; para la cabeza de 22 mm, es el pinzamiento del cuello del componente femoral con el liner acetabular, mientras que el mecanismo de luxación para un componente con cabeza de 32 mm es el pinzamiento entre el fémur (trocánter menor) y la pelvis (isquión). No hay ningún estudio publicado en el cual se observe una diferencia estadísticamente significativa entre la luxación y el tamaño de la cabeza del componente femoral, pero la frecuencia para la cabeza de 22 mm es de 2.9%, en comparación con la de la cabeza de 32 mm que es de 3.3%.

Pérdida del mecanismo abductor. Cuando se realiza un abordaje lateral con osteotomía del trocánter para abordar una cadera para artroplastia primaria o de revisión y no se logra una adecuada inserción del trocánter mayor, el índice de luxación es mayor debido a que se pierde la acción estabilizadora de los abductores y, de manera especial, en el periodo posquirúrgico inmediato en la cual no hay formación de tejido fibroso en la cápsula lateral.

Acortamiento de la extremidad. Puede ser secundario a la colocación del componente acetabular por arriba del acetábulo anatómico o por un corte excesivo del cuello femoral. Produce que la cabeza del componente femoral se subluje del acetábulo y, si se combina con un movimiento de rotación, ocasionará que el componente femoral no regrese a su posición y, por consiguiente, la prótesis se luxa.

Los factores que influyen para que se luxe una hemiprótisis de cadera son:

1. Condición del paciente. Sujetos con enfermedad de Parkinson tienen una mayor incidencia de luxación debido a las contracturas musculares de los adductores.
2. Cápsula articular. Si no se reseca de manera adecuada, la cápsula puede interponerse entre el acetábulo y la prótesis, favoreciendo la luxación.
3. Mala orientación de la prótesis.
4. Interposición de cemento y
5. Inadecuado tamaño de la cabeza de la prótesis.

El plan de tratamiento para una prótesis de cadera luxada se basa en identificar la o las causas de la luxación. Debe intentarse de primera instancia la reducción cerrada; de ser exitosa, se debe de valorar la posición de los componentes protésicos (tanto femoral como acetabular) de manera radiográfica, así como la longitud del cuello femoral. Si la luxación es posicional, en la cual no hay mala orientación de los componentes protésicos o alteración de balance de tejidos blandos, el

tratamiento consiste en proteger a la cadera con una férula que limite la abducción y flexión de la cadera (10º abducción y 60º de flexión) durante cuatro a seis semanas. La inmovilización con férula también es eficaz si hay alteración de tejidos blandos en el periodo posoperatorio inmediato o alteración en la posición de uno de los componentes debido a que durante este tiempo hay una formación de cicatriz que le confiere estabilidad a la cadera. Cuando se identifica una mala posición de los componentes, si el acetábulo está colocado con una retroversión mayor de 0º, anteversión mayor de 15º, o si el ángulo que forma el componente con la horizontal es mayor de 50º, o el componente femoral con retroversión mayor de 20º, se debe de realizar una revisión de manera temprana debido a que la mala colocación de los componentes favorece a las luxaciones múltiples. De no lograrse una reducción cerrada, se debe de reducir la cadera de manera abierta y durante el procedimiento quirúrgico se debe de identificar el o los factores que favorecieron la luxación y corregirlos. Dentro de las opciones de tratamiento para una prótesis de cadera con múltiples luxaciones o para un paciente que tenga múltiples revisiones, se encuentra la de convertir la cadera total en hemiartróplastia bipolar; este procedimiento tiene un porcentaje de éxito de aproximadamente 81%.

El objetivo principal de una prótesis total de cadera es proporcionar la estabilidad y movilidad normal, entre otros. Esto sólo se logra mediante la colocación de una cadera artificial lo más biomecánica y anatómicamente semejante a la articulación normal de la cadera. En la actualidad son innumerables las prótesis que existen en el mercado, por lo que para cada una de ellas se han construido mediciones y angulaciones propias. Desde el punto de vista radiográfico, deben valorarse diferentes factores como el ángulo de anteversión del componente acetabular, y otras valoraciones del componente acetabular a través del método de Yoder, etcétera para determinar que el objetivo de la artroplastia se haya logrado. En el servicio de Ortopedia de nuestro hospital la artroplastia total de cadera es un procedimiento que se realiza con una alta frecuencia por lo que es importante determinar este tipo de mediciones y hacer una correlación para la evaluación clínica postquirúrgica

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Debido a que la artroplastia total de cadera, es un procedimiento que se realiza de manera rutinaria en el servicio de Ortopedia de esta institución, es de vital importancia, determinar la adecuada colocación del componente acetabular mediante las mediciones radiográficas.
- Las mediciones radiográficas de la orientación acetabular protésica, son una herramienta de evaluación tras la colocación de una artroplastia total de cadera.
- El uso protocolizado de esta herramienta, ofrece un valor predictivo para la evolución posquirúrgica y el riesgo de luxación, así como aflojamiento de los diferentes componentes.

## MARCO TEÓRICO

La articulación coxo-femoral o articulación de la cadera es una enartrosis que está compuesta de un lado por la cavidad cotiloidea y del otro por la cabeza femoral. Completan esta unión diferentes estructuras que sirven de elementos de fijación. Sus funciones principales son las de apoyo y movilidad, convirtiéndose así en una de las más importantes articulaciones del cuerpo humano. Las principales enfermedades que afectan a la cadera tienen en común dos problemas principales: el dolor y la falta de movilidad; por lo tanto, cualquier alteración que se presente en ésta, limitará el desarrollo normal del ser humano. Muchas veces, éstas no son posibles de controlar mediante tratamientos clínicos, por lo que tenemos que recurrir a la cirugía.

Las deformaciones de la cadera se intentaban corregir quirúrgicamente desde el siglo XIX. En 1826, Barton, en Filadelfia (EE.UU.), realizó una osteotomía de fémur superior. Ollier en Francia, publica en 1885 un trabajo sobre el tema. A continuación, Murphy, en Chicago, combinó la osteotomía con la interposición de tejidos blandos, naciendo el primitivo intento de realizar una artroplastía de cadera.

Coventry (<sup>1</sup>) manifiesta que la manera de enfrentarse al dolor y a la limitación funcional, en la historia del hombre, pasa por 5 fases:

Fase 1: tratamiento del dolor mediante analgésicos y antiinflamatorios locales (desde la aplicación de calor o frío, hasta la acupuntura e incluso el uso de ventosas).

Fase 2: se refiere al desbridamiento articular, tratamiento paliativo.

Fase 3: es el llamado tratamiento fisiológico-biomecánico, mediante la osteotomía.

Fase 4: tratamiento electivo actual, que nos lleva hacia la artroplastía articular.

Fase 5: pretende el desarrollo del tratamiento no quirúrgico de la artrosis, mediante la acción farmacológica sobre la célula cartilaginosa de la articulación para poderla regenerar y de esta manera "curar" la artrosis.

## ARTROPLASTÍA TOTAL DE CADERA PRIMARIA

La artroplastía total de cadera es el procedimiento reconstructivo de la articulación coxofemoral realizada con mas frecuencia en los adultos.

El empleo de los materiales biológicos e inorgánicos para la artroplastía de cadera se hizo popular a los comienzos del siglo XX. Las superficies articulares deformadas o anquilosadas eran contorneadas y se insertaba una capa de interposición para remodelar la articulación y permitir el movimiento. los injertos de la fascia lata y los tejidos blandos periarticulares se usaron mucho en Estados Unidos y Europa. Sir Robert Jones empleó una lámina de oro como capa de interposición el 1912. Los resultados seguían siendo impredecibles, con dolor residual, y rigidez como causas primarias de fracaso. En 1923 Smith-petersen introdujo conceptos de "artroplastía de molde" como una alternativa para la membrana de interposición. . el procedimiento pretendía restaurar las superficies articulares congruentes mediante exposición del hueso esponjoso sangrante de la cabeza femoral y el acetábulo con metaplasma subsiguiente del coágulo de fibrina hasta convertirse en fibrocartílago bajo la influencia del movimiento suave. Se eligió el cristal como primer material para el molde, después de que Smith-Petersen descubriese una membrana sinovial lisa alrededor de un cuerpo extraño de cristal extraído de la espalda de un paciente.

Aunque todos los moldes de cristal implantados se rompían, al cabo de pocos meses, los resultados iniciales fueron esperanzadores y llevaron a la búsqueda de materiales mas duraderos.

Las versiones de Pirex, viscaloide (un derivado de celuloide), y Bakelite se desecharon también debido a la fragilidad o reacción de cuerpo extraño grave. Tras el desarrollo de Vitaliumpor Vneable y Stuck en 1937, se dispuso de implantes con duración suficiente.

La artroplastía de copa de Smith-petersen, con modificaciones subsiguientes por Aufranc, se convirtió en la referencia para la reconstrucción coxofemoral hasta la introducción de la moderna artroplastía total de la cadera.

La artroplastía total de la cadera evolucionó como resultado de muchas mejoras en el diseño una prótesis de cabeza femoral, la disponibilidad de materiales, las técnicas de fabricación adecuadas para los componentes, el mejor conocimiento de la mecánica de la cadera y la necesidad de remodelación superficial del acetábulo. Los hermanos Judet usaron una prótesis de cabeza femoral acrílica termofraguada, pero la fragmentación del material acrílico con el desgaste resultante condujo a reacción tisular intensa, incluyendo destrucción ósea.

Tanto Thompson y Moore desarrollaron endoprótesis metálicas con vástagos medulares para la fijación esquelética. Los vástagos mas largos permitían la transmisión de las fuerzas de



soporte de peso a lo largo del eje del fémur, en vez de generar fuerzas de cizallamiento altas en un vástago corto colocado dentro del cuello femoral.

Todos estos diseños se basaban en una fijación con encaje a presión y producía grados variables de pérdida ósea femoral. Sin embargo fue la erosión del hueso en el lado pélvico que llamó la atención sobre la necesidad de remodelar la superficie del acetábulo.

Los implantes totales de cadera tipo “metal-metal”, diseñados por Urist, Ring, McKee-Farrar y otros no resultaron satisfactorios debido a que la fricción y el desgaste del metal conducían a una incidencia inaceptable del aflojamiento y dolor.

Sir John Charnley merece reconocimiento especial por sus trabajos pioneros en todos los aspectos de la artroplastía total de cadera, incluyendo los conceptos de artroplastía con par de fuerzas de fricción Charnley del cemento acrílico de fraguado en frío (polimetilmetacrilato, o PMMA) para fijación de los componentes. Sus revisiones periódicas, junto con la de otros investigadores, de los resultados obtenidos en un número significativo de pacientes han tenido un enorme valor, especialmente en lo que respecta a desgaste, infección, aflojamiento y fracaso del vástago. Charnley confirmó el bajo coeficiente de fricción de la articulación normal registrado por Jones, y estuvo de acuerdo con Keith en que el fluido sinovial, actuaba como lubricante, mientras que la sustitución articular, planteaba el problema de lubricación límite.

La artroplastía total de cadera de Charnley fue aceptada inicialmente con reservas, debido a las experiencias previas desfavorables con la cabeza femoral acrílica (polimetilmetacrilato) de Judet, la prótesis de poliuretano (Ostamer) para la fijación de las fracturas y el desgaste y la reacción tisular consecutivos al uso de politetrafluoroetileno. Pero, hacia 1970, varios investigadores de Estados Unidos comunicaron que no se producía desgaste excesivo con las copas de polietileno y que el alivio del dolor y la mejoría de la función eran espectaculares.

Quedó claro que el éxito dependía de la selección y evaluación cuidadosa de los pacientes, así como de la atención meticulosa a la técnica operatoria y la asepsia.

En la actualidad, no se han introducido cambios sustanciales en el cemento mismo ni en el polietileno usado para la fabricación de los implantes.

El concepto básico de artroplastía con par de fricción bajo, ha quedado establecido y la articulación “metal con polietileno”, es el estándar en la artroplastía total de la cadera. Los resultados obtenidos con la artroplastía total de cadera tipo Charnley son la referencia para evaluar el rendimiento de otras artroplastías. Las contribuciones clínicas y de laboratorio de Sir John Charnley, han mejorado la calidad de vida de muchos pacientes.

A pesar de todo, la historia de la artroplastía de cadera ha sido dinámica y se continúa investigando para mejorar los resultados, especialmente en pacientes jóvenes. La investigación ha seguido dos rutas principales, una para eliminar el uso de cemento y otra para mejorar la cadera cementada. Ambos conceptos tienen defensores fuertes y pueden ser apoyados con literatura, por lo que persiste una controversia considerable.

Conforme los avances técnicos mejoran la duración de la fijación del implante, emergen problemas relacionados con el desgaste de las superficies articulares. Se están evaluando cabeza femorales y acetábulos de cerámica y metal-metal, ya que estos materiales tienen un coeficiente de fricción bajo y características de desgaste superiores.

La aleación de titanio ha sido reconocida como uno de los materiales para implantes más resistentes y biocompatibles. Por desgracia, sus pobres características de dureza y resistencia al desgaste hacen que la aleación sea inadecuada en estado nativo para uso como superficie articular, por lo que en la actualidad ya no es posible utilizarla en los implantes de cadera.

## **BIOMECANICA APLICADA**

La biomecánica de la artroplastía total de cadera es distinta a la de los tornillos, las placas y los clavos usados para la fijación ósea, debido a que estos últimos implantes proporcionan soporte solo parcial y únicamente hasta que el hueso se une. Los componentes totales de cadera deben soportar muchos años de carga cíclica igual o por lo menos 3-5 veces el peso corporal, y en ciertos momentos pueden estar sometidos a cargas de hasta 10-12 veces el peso del cuerpo.

Por lo tanto, es necesario un conocimiento básico de la biomecánica de la articulación coxofemoral y de la artroplastía total de cadera para realizar adecuadamente la intervención, resolver con éxito los problemas que pueden plantearse durante y después de la cirugía, seleccionar de modo inteligente los componentes y aconsejar a los pacientes sobre sus actividades físicas.

## **FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE LA CADERA**

Para describir las fuerzas que actúan sobre la articulación de la cadera, el peso del cuerpo se puede representar como una carga aplicada a un brazo de palanca que se extiende desde el centro de gravedad del cuerpo hasta el centro de la cabeza femoral. La musculatura abductora, cuyo brazo de palanca se extiende desde la cara lateral del trocánter mayor hasta el centro de la cabeza femoral, debe crear un momento igual para mantener la pelvis nivelada durante la estancia

sobre una pierna, y un momento mayor para bacular la pelvis hacia el lado de apoyo al caminar o correr.

Puesto que la relación entre la longitud del brazo de palanca del peso del cuerpo y el de la musculatura abductora oscila alrededor del 2.5:1, la fuerza de los músculos abductores debe ser aproximadamente 2.5 veces mayor que el peso del cuerpo para mantener la pelvis nivelada durante la estancia sobre una pierna, la carga estimada sobre la cabeza femoral en la fase de estancia de la marcha es igual a la suma de las fuerzas creadas por los abductores y por el peso del cuerpo, y equivale a por lo menos tres veces el peso corporal; se estima que la carga sobre la cabeza femoral es aproximadamente igual durante la elevación de la pierna extendida.

Crowninshield y cols, calcularon que las fuerzas de contacto máximas a través de la articulación de la cadera durante la marcha oscilaban entre 3.5 y 5 veces el peso del cuerpo. Otros autores han calculado valores tan alto como 6 veces el peso corporal durante la estancia en una sola pierna. Las fuerzas medidas experimentalmente alrededor de la articulación de la cadera con el uso de prótesis instrumentadas, son generalmente mas bajas que calculads mediante modelos analíticos.

Davey y cols. Registraron fuerzas de contacto articular de 2.6-2.8 veces el peso corporal durante la fase de estancia sobre un solo miembro de la marcha. Rydell registró fuerzas de contacto durante la marcha con valores máximos equivalentes a tres veces el peso corporal. Sin embargo durante el levantamiento, la carrera o el salto, la carga puede ser equivalente a 10 veces el peso del cuerpo. Por tanto, el exceso de peso corporal y la actividad física aumentada, elevan de forma significativa las fuerzas que actúan para aflojar, doblar o romper el vástago de un componente femoral.

Las fuerzas que actúan sobre la articulación lo hacen no solo en el plano coronal debido a que el centro de gravedad del cuerpo (en la línea media por delante del segundo cuerpo vertebral sacro) es posterior al eje de la articulación, esas fuerzas actúan también en el plano sagital para doblar el vástago en sentido posterior. Las fuerzas actuantes en esta dirección aumentan cuando se flexiona la cadera cargada, por ejemplo, al levantarse de una silla, subir o bajar escaleras o un plano inclinado, o incorporarse. Durante el ciclo de marcha, las fuerzas se dirigen contra a cabeza femoral protésica desde un ángulo polar entre 15 y 25 grados anterior al plano sagital de la prótesis. Al subir una escalera y elevar la pierna recta; La fuerza resultante se aplica e un punto aún mas anterior sobre la cabeza. Tales fuerzas causan deflexión posterior o retroversión del componente femoral.

## **DISEÑO Y SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LAS PRÓTESIS TOTALES DE CADERA**

En la actualidad existen componentes femorales y acetabulares de diversos materiales y con una multitud de diseños. Pocos diseños parecen ser claramente superiores o inferiores a otros. Mas bien, determinadas características de diseño de un determinado implante, pueden proporcionar una ventaja en situaciones seleccionadas. Cabe esperar que los componentes de caso cualquier diseño correctamente seleccionados e implantados, proporcionen resultados satisfactorios en un alto porcentaje de pacientes. Ningún diseño o sistema de implante es apropiado para todos los pacientes; por tanto el cirujano debe tener un conocimiento general de los diferentes diseños así como de sus puntos fuertes y débiles. La selección se basa en las necesidades del paciente, la duración y el nivel de actividad anticipados, la calidad y las dimensiones del hueso, la disponibilidad de implantes e instrumental apropiados y la experiencia del cirujano.

Numerosos investigadores y fabricantes han cambiado sus diseños dentro de un tiempo relativamente breve para incorporar conceptos mas nuevos, lo que provoca confusión en muchos cirujanos ortopedistas. El problema se complica aún mas por la exposición del paciente a los medios de comunicación, lo que lo lleva a solicitar la prótesis de cadera presuntamente mas nueva y mejor. Las recomendaciones del cirujano deben tener en cuenta que el cambio no siempre significa mejoría, y que las innovaciones radicales de los conceptos demostrados para el diseño del implante hacen que los resultados a largo plazo sean impredecibles.

### **COMPONENTES FEMORALES**

La función primaria del componente femoral es la sustitución de la cabeza y el cuello del fémur después de reseca el segmento artrósico, artrítico ó necrótico. El objetivo último de una articulación estable y biomecánicamente correcta se obtiene mediante atención cuidadosa a la restauración de la longitud y los desplazamientos apropiados del cuello.

La altura está determinada primariamente por la longitud básica del cuello protésico mas la longitud añadida por a cabeza modular que se emplee. Además, la altura vertical está determinada por la profundidad a la que se inserta el implante en e conducto femoral. Cuando se utiliza

cemento, la altura se puede ajustar también variando el nivel de la osteotomía de cuello femoral. Esta flexibilidad adicional puede no ser posible cuando se emplea un componente femoral sin cemento, puesto que la profundidad de la inserción está determinada más por el ajuste dentro de la metáfisis femoral que por el nivel de la osteotomía del cuello. El desplazamiento horizontal depende primariamente del diseño del vástago. Los componentes femorales individuales se deben fabricar con una geometría cuello-vástago fija que determine el desplazamiento entre el centro de la cabeza y el eje longitudinal del vástago. Sin embargo muchos componentes se fabrican ahora en versiones con desplazamiento normal y aumentado. Esto se consigue mediante reducción del ángulo cuello-vástago (127 grados). y/o conexión del cuello con el vástago en una posición más medial, o ambos.

La versión (desplazamiento anterior) apropiada del cuello se suele obtener mediante rotación del componente dentro del conducto femoral. Esto no plantea problemas cuando se usa la fijación con cemento. Sin embargo, si se emplea la fijación con encaje a presión, el componente femoral para maximizar el relleno del Fem. proximal y conseguir estabilidad rotacional del implante. Tal problema se puede solucionar mediante el uso de un componente femoral desrotatoria. Los llamados vástagos anatómicos tienen una ligera incurvación posterior proximal para reproducir el contorno del endosito femoral, predeterminando así la alineación rotacional del implante. La mayoría de tales vástagos presentan unos grados de anteversión en el cuello para compensar esa característica, y se requieren vástagos distintos para el lado derecho e izquierdo.

Todos los sistemas totales de cadera usados en la actualidad obtienen la fijación de la prótesis femoral con un vástago metálico que se inserta en el conducto medular.

En la mayoría de los casos, la selección de un componente femoral se basa no en el segmento articular, sino en los requisitos para la fijación del vástago. Los componentes femorales son de tres tipos generales: cementados, no cementados con superficie porosa para penetración ósea y no cementados con ajuste a presión. Esta forma de usar los vástagos porosos puede aumentar la fijación en la interfase cemento-prótesis y evitar el aflojamiento. Sin embargo, si es necesaria la revisión precoz por otras razones, la eliminación de un vástago poroso fijado con cemento, puede resultar muy difícil. Además la técnica recomendada para la inserción de un implante poroso suele producir un conducto intramedular exactamente adaptado al vástago, y los manuales de técnicas no prevén a aplicación de un manto de cemento adecuado alrededor del vástago. Se ha descrito un síndrome de embolia grasa después de la cementación de vástagos femorales diseñados para la fijación con ajuste a presión. Por esas razones, así como por el coste adicional, no se recomienda la cementación rutinaria de los componentes femorales diseñados para la inserción sin cemento.

## **COMPONENTES ACETABULARES**

Los componentes acetabulares se pueden clasificar como cementados, no cementados o bipolares.

### **COMPONENTES ACETABULARES CEMENTADOS**

Los diseños más recientes incorporan modificaciones que aseguran un manto de cemento uniforme y evitan el fenómeno de “desfondamiento” que produce un manto de cemento fino discontinuo. Los separadores para el PMMA son incorporados en el cemento durante la polimerización, lo que proporciona un manto de cemento de 3 mm sin interrupciones. Una pestaña en el reborde del componente facilita la presurización del cemento cuando la copa es presionada en su posición.

A pesar de los avances en el diseño de los componentes la técnica de cementación, no ha mejorado sustancialmente la supervivencia a largo plazo de los componentes acetabulares cementados. En consecuencia se ha tendido a la fijación sin cemento de los componentes acetabulares en pacientes relativamente jóvenes y activos. La fijación cementada es satisfactoria para los pacientes ancianos, con pocas demandas funcionales y la simplicidad y el coste bajo de los componentes fabricados totalmente de polietileno los convierten en una opción atractiva para esta población.

La fijación acetabular con cemento se usa también en algunas reconstrucciones de tumores y cuando las circunstancias quirúrgicas indican que no es probable la penetración del hueso en una superficie porosa, por ejemplo, en la artroplastía de revisión cuando ha sido necesario un injerto óseo acetabular extenso. En esos casos, la fijación con cemento se puede complementar con un anillo metálico de refuerzo.

### **COMPONENTES ACETABULARES NO CEMENTADOS**

La mayoría de los componentes acetabulares no cementados tienen revestimiento poroso sobre toda su circunferencia para favorecer la penetración ósea. Difieren en cuanto a los medios de estabilización inicial. La fijación del componente acetabular con revestimiento poroso mediante tornillos transacetabulares se ha hecho popular, pero conlleva ciertos riesgos para los vasos y vísceras intrapélvicas, y requiere instrumentos flexibles para insertar los tornillos. Los tetones y las

puntas introducidos e cavidades preparadas e el hueso, proporcionan cierta estabilidad rotacional, pero menor que la obtenida con tornillos. Otros componentes tienen un reborde periférico agrandado que se encaja a presión sin necesidad de dispositivos de fijación auxiliares.

A pesar de las primeras impresiones esperanzadoras, los componentes acetabulares roscados sin revestimiento poroso se han asociado con una tasa alta de aflojamiento tanto en cirugía primaria como de revisión. En Estados Unidos han sido abandonados en gran parte, aunque se siguen empleando en Europa. Los estudios en cadáveres demuestran que las roscas autoperforantes pueden empotrarse contra el hueso acetabular, pero rara vez lo cortan. La limitación consiguiente del contacto entre la pieza externa metálica y el hueso subcondral convierte en improbable la penetración ósea extensa.

El análisis de componentes acetabulares porosos recuperados por Cook y cols. Y por Harris demuestra que la penetración ósea ocurre de modo más fiable en la vecindad de los dispositivos de fijación como tetones ó tornillos. La penetración ósea más extensa se ha descrito en componentes fijados inicialmente con múltiples tornillos. La mayoría de los sistemas incorporan una pieza extensa metálica con diámetro externo de 40-75 mm, que se acopla con una pieza interna de polietileno modular. Esta combinación permite emplear diversos tamaños de la cabeza femoral, en los casos típicos 22, 26, 28 y 32 mm, de acuerdo con las preferencias del cirujano. El forro interno de polietileno se puede fijar con seguridad a la carcasa metálica.

Los mecanismos actuales incluyen presillas metálicas que atrapan el forro, pestañas de plástico y anillos de alambre metálico que se fijan detrás de elevaciones en la cascasa metálica, y tornillos de colocación periférica. Esos métodos de fijación están siendo objeto cada vez de más atención puesto que se han detectado casos de disociación in vivo entre la pieza de polietileno y la pieza externa metálica. Además, la micromovilidad existente entre la cara no articular del componente y el interior de la pieza externa puede dar lugar a la formación de restos de polietileno ó “desgaste posterior”. La observación de este problema ha conducido a la introducción de mejoras en la fijación de la pieza en la cubierta metálica y algunos dispositivos han añadido el pulimento del interior de esta última. Por último, el tema del desgaste excesivo de las piezas de polietileno finas representa una preocupación importante. La pieza externa metálica debe ser suficiente gruesa para evitar el fracaso por fatiga, lo que exige una disminución correspondiente del grosor del forro de polietileno para obtener un componente con determinado diámetro externo.

Bartel y cols, predijeron presiones elevadas dentro del polietileno cuando el grosor del plástico disminuía por debajo de 5 mm, lo que supone un riesgo de fracaso prematuro como consecuencia del desgaste. Así pues, para mantener un grosor suficiente del polietileno se debe

emplear una cabeza de tamaño pequeño con un componente acetabular de diámetro externo también pequeño.

El acetábulo normal está inclinado alrededor de 55 grados respecto al plano transversal. Esta posición es algo más vertical que la óptima para el acetábulo protésico, que debe estar inclinado unos 45 grados para maximizar la estabilidad de la articulación. El problema se ha resuelto mediante la introducción de forros internos de polietileno desplazados respecto al plano de la pieza externa metálica. Esto permite que la cascara metálica se coloque dentro de los confines del acetábulo óseo, mientras que la pieza de polietileno desplazada se sitúa en una posición que proporciona mayor cobertura superior o posterior. Algunos diseños incorporan una elevación sobre la parte de la circunferencia del reborde, mientras que otros reorientan completamente la cara de abertura del componente acetabular hasta 20 grados.

Otros, simplemente lateralizan el centro de la cadera sin reorientar su cara de abertura. Tales diseños pueden compensar errores ligeros en la colocación de la pieza externa metálica. Krushell, Burke y Harris demostraron que con forros de polietileno con reborde elevado la movilidad puede aumentar en algunas direcciones y disminuir en otras. Una elevación del borde de la pieza interna de polietileno incorrectamente colocada puede causar choque en vez de evitarlo, lo que convierte la articulación en inestable, por tanto, las piezas internas de polietileno con reborde elevado deben emplearse con mucho cuidado.

## **COMPONENTES BIPOLARES**

Bateman en 1974 y Giliberty 11 años más tarde describieron la endoprótesis bipolar o universal, un paso intermedio entre la endoprótesis tipo Moore y la prótesis total de cadera. La endoprótesis bipolar consiste en una copa acetabular metálica y una pieza interna de polietileno con ajuste mediante encaje, para articularse con una prótesis femoral con cabeza de 22 a 32 mm de diámetro, la base racional era que la erosión y la protusión del acetábulo disminuirían debido a la existencia de movimiento entre la cabeza metálica y la pieza de polietileno (articulación interna), así como entre la copa metálica y el acetábulo (articulación externa). Un avance importante en el diseño del componente bipolar consistió en hacer que los ejes de las piezas metálica y de polietileno fuesen excéntricos, de modo que al cargar la cadera, la copa metálica rote en sentido lateral en vez de medial, y por tanto se evite la fijación en una posición de varo y el choque de la cabeza con el borde de la copa, que podría causar fractura de la pieza intercalar de polietileno y luxación.

La proporción relativa de movimiento entre la cabeza interna y la pieza de polietileno, y entre la superficie externa y el cartílago acetabular, ha sido tema de algún debate. Drinker y Murria



encontraron movimiento mínimo en la articulación interna en un grupo de pacientes jóvenes tratados con una prótesis Bateman por necrosis avascular, el movimiento en la articulación interna disminuyó con el apoyo en carga y con el transcurso del tiempo. Verberne encontró que el movimiento en la articulación interna disminuía con rapidez y prácticamente desaparecía a los 3 meses. Mas recientemente, Bochner, Pellicci y Lyden estudiaron el movimiento bipolar en pacientes tratados por fractura del cuello del fémur. El movimiento se mantenía en ambas articulaciones después de 2 años, aunque era mayor en la interfase cubierta metálica-cartílago. Vendar, Friedenber y Turner encontraron que el mayor movimiento en la articulación interna guardaba relación con mejores resultados clínicos. Phillips demostró diferencia notable en el movimiento relativo de la prótesis Bateman entre los pacientes tratados por artrosis y los tratados por fractura del cuello del fémur. En el grupo con artrosis, el movimiento ocurría sobre todo a nivel de la articulación interna; en el grupo con fractura, el movimiento ocurría principalmente entre la carcasa externa y el cartílago articular normal. Por tanto, la cantidad de movimiento en las dos interfases parece depender de numerosas variables, entre ellas el diseño de la prótesis, tamaño de la cabeza y estado del cartílago articular.

## **INDICACIONES DE LA ARTROPLASTÍA TOTAL DE CADERA**

Originalmente, la indicación primaria de la artroplastía total de la cadera era el alivio del dolor incapacitante en pacientes mayores de 65 años que no mejoraban lo suficiente con medios no quirúrgicos y para los que la única alternativa quirúrgica era la resección de la articulación (artroplastía de resección de Girdlestone). Se concedía importancia secundaria a mejorar la función de la cadera. Tras comprobar que la operación proporcionaba éxito notable en pacientes con artritis reumatoide, artritis degenerativa, (osteoartritis, artritis hipertrófica, o artrosis), necrosis avascular de la cabeza femoral y pseudoartrosis del cuello femoral y tras obtener experiencia adicional con algunas modificaciones del procedimiento, las indicaciones se ampliaron para incluir otros trastornos listados en el cuadro siguiente.

Desde el punto de vista histórico, los pacientes entre los 60 y 75 Años, eran considerados a los candidatos mas adecuados para la artroplastía total de cadera, pero en este intervalo de edad se ha extendido durante la última década. Dado el envejecimiento de la población en general, muchos individuos con mas edad se están convirtiendo en candidatos para la cirugía. En una revisión de 99 procedimientos en pacientes mayores de 80 años de edad, Brander y cols encontraron que la tasa de complicaciones y las estancias hospitalarias no diferían de forma significativa de un grupo control de enfermos mas jóvenes, y las recuperaciones funcionales fueron similares. La edad avanzada no es por sí misma una contraindicación para la cirugía; los malos resultados parecen guardar mas relación con los procesos patológicos coexistentes que con la edad. Hip Replacement concluyó que “ la sustitución total de cadera es una opción para casi

todos los pacientes con enfermedades de la articulación que causan molestias crónicas y trastorno funcional significativo”, sin embargo, en los individuos mas jóvenes, la artroplastía total no es el único procedimiento de reconstrucción disponible para una cadera dolorosa.

Charnley advirtió que: 1) los procedimientos adecuados para pacientes mayores pueden no serlo para sujetos mas jóvenes, 2) los problemas son diferentes en la enfermedad bilateral que en la unilateral, 3) el tratamiento para una cadera con afectación articular pero con arco de movilidad escaso y 4) las demandas impuestas a la cadera en un trabajador de fuerza son mayores que en un trabajador sedentario. Se debe resaltar la posibilidad de aflojamiento y osteolisis en los pacientes jóvenes, y el riesgo aumentado de infección y otras complicaciones si se hace necesario un procedimiento de revisión.

Antes de recomendar cualquier reconstrucción mayor de la cadera se deben aconsejar medidas conservadoras, entre ellas pérdida de peso, medicación antiinflamatoria, restricción razonable de la actividad y uso de un bastón. Muchas veces esas medidas alivian los síntomas lo suficiente para hacer innecesaria la operación, o al menos para retrasar la necesidad de cirugía durante un tiempo significativo. Cuando se anticipa la intervención quirúrgica en un individuo joven con ocupación físicamente exigente, se debe considerar antes de la operación la readaptación laboral para una profesión mas sedentaria. Si disminuyen las demandas impuestas a la cadera, quizás pueda retrasarse la necesidad de cirugía y, en los casos ideales, el paciente podrá seguir trabajando después de la operación.

La cirugía está indicada si a pesar de esas medidas, el dolor nocturno, con el movimiento y con el apoyo en carga es suficientemente intenso para evitar el trabajo o requerir cantidades cada vez mayores de medicación. En esencia, se debe indicar la cirugía si el dolor convierte al paciente en incapaz de realizar las actividades de la vida diaria y de disfrutar de la vida a pesar de la administración de analgésicos suaves, la afectación bilateral grave y dolorosa de la caderas, es un problema especial y constituye la indicación principal para la artroplastía total de cadera en al menos un lado. Sin embargo, la indicación para la cirugía es el dolor y no la limitación del movimiento, la cojera, la desigualdad en la longitud de las piernas o los cambios apreciados en la radiografía. En nuestra opinión, los pacientes con limitación de la movilidad pero con dolor escaso o nulo de la cadera no son candidatos para la artroplastía total.

### **CONTRAINDICACIONES DE LA ARTROPLASTÍA**

La artroplastía total de cadera es una intervención quirúrgica mayor asociada con un número significativo de complicaciones y una tasa de mortalidad del 1% al 2%. En consecuencia, cuando se considera indicada la artroplastía total de cadera, el paciente debe ser evaluado

cuidadosamente, sobre todo en busca de trastornos sistémicos y debilidad general que pudieran contraindicar una operación mayor electiva. Se recomienda la consulta médica preoperatorio. Es verdaderamente impresionante el número de pacientes cuya evaluación preoperatorio identificó problemas no sospechados que necesitaron de la corrección antes de la cirugía de cadera, como enfermedades cardiacas, pulmonares, hepáticas, genitourinarias ó metabólicas, hipertensión y niveles anormales de electrolitos séricos.

Las contraindicaciones absolutas y específicas para la artroplastía total de cadera incluyen infección activa de la articulación o en cualquier otra región, y enfermedades médicas inestables que pudieran aumentar significativamente el riesgo de morbilidad o mortalidad. De acuerdo con Charnley, la artroplastía total de cadera se puede realizar en presencia de una infección crónica de grado bajo en la cadera opuesta.

Las contraindicaciones relativas incluyen cualquier proceso que esté destruyendo con rapidez el hueso, artropatía neuropática, ausencia o insuficiencia relativa de la musculatura abductora y enfermedades neurológicas rápidamente progresivas.

## **RADIOGRAFÍAS PREOPERATORIAS**

Antes de la cirugía se revisan las radiografías de las caderas y, si está indicado, se obtienen radiografías de la columna y las rodillas. Antes de la operación se hace en radiografías anteroposteriores y laterales de la cadera y la diáfisis femoral para conocer el grosor de la cortical y la anchura y la forma del canal medular en el que se va a insertar el vástago. Las radiografías de la pelvis se deben revisar de modo específico con el fin de aclarar si el hueso es suficiente para la fijación del componente acetabular, estimar la cantidad de fresado que será necesario y determinar si se necesitará injerto óseo y si la presencia de protusión u osteofitos dificultará la luxación de la cadera. En pacientes con luxación congénita de la cadera se debe estudiar la pelvis con especial cuidado a fin de evaluar la cantidad de reserva ósea presente para la fijación del componente acetabular, en caso de fractura-luxación antigua se hacen proyecciones oblicuas del agujero obturador y el iliaco, además de la proyección habitual anteroposterior de la cadera, dado que puede existir un defecto significativo en la pared posterior. La TC también es útil para evaluar el acetábulo. Un déficit acetabular puede requerir el uso de un injerto óseo estructural.

También se toma nota de la anchura del canal medular, que puede ser estrecho sobre todo en individuos jóvenes, pacientes con luxación congénita de cadera y sujetos enanos. En esos casos quizás sea necesario un componente femoral con vástago recto o un vástago pequeño fabricado a medida. Además, un canal medular estrecho requerirá el uso de fresas medulares de

diámetro graduado para aumentar el canal; si no se hiciera así, la raspa usada para preparar la metáfisis puede romper la porción diafisaria del fémur. En casos de enfermedad de Payer, fractura antigua de la diáfisis femoral, luxación congénita de cadera u otras anomalías congénitas, una radiografía lateral del fémur proximal puede revelar una curvatura anterior significativa, con dificultad consiguiente para fresar el canal. Si existe una curvatura excesiva o una deformidad rotacional, quizás sea necesaria una osteotomía femoral además de la artroplastía. Se debe disponer de instrumentos apropiados para extraer cualquier dispositivo de fijación interna implantado durante operaciones previas, ya que si no es así, quizás tenga que prolongarse excesivamente el procedimiento.

La planificación preoperatorio debe incluir el uso de plantillas radiográficas de plástico suministradas por el fabricante de las prótesis. La medición cuidadosa con plantillas antes de la cirugía elimina buena parte del trabajo durante la intervención y puede acortar el tiempo quirúrgico, al evitar la repetición de pasos. La amplia gama de tamaños del implante y de longitudes del cuello femoral permite una adaptación exacta al paciente, pero también hace posible errores importantes en la dimensión del implante y la longitud del miembro si no se ha hecho una planificación cuidadosa. La medición con plantilla ayuda a seleccionar el tipo del implante que proporcionará el mejor ajuste, y la longitud del cuello necesaria para restaurar la igualdad de la longitud de los miembros y el desplazamiento femoral.

### **MEDICIONES RADIOGRÁFICAS DE LA ARTROPLASTÍA TOTAL DE CADERA.**

El principal objetivo de una prótesis total de cadera es proporcionar estabilidad y movilidad normal, entre otros. Esto solo se logra mediante la colocación de una cadera artificial, lo más biomecánica y anatómicamente semejante a la articulación normal de la cadera. En la actualidad son innumerables las prótesis que existen en el mercado, por lo que para cada una de ellas se han construido mediciones y angulaciones propias.

Se mencionan los requisitos comunes a la generalidad de las prótesis. Desde el punto de vista radiográfico, los factores que se deben valorar después de hacer una artroplastía total de cadera son:

## **PLANO DE ENTRADA DEL ACETÁBULO.**

Llamado también ángulo de inclinación del componente acetabular, se obtiene al prolongar el eje mayor de la elipse metálica de la copa acetabular, el cual se interseca con la línea media del cuerpo para formar un ángulo de 45°

El componente acetabular debe quedar justamente por arriba de la "U" radiológica de Calot y por fuera de la línea bisagráfica de Köhler.

## **ÁNGULO DE ANTEVERSIÓN DEL COMPONENTE ACETABULAR.**

Se valora por el anillo metálico de referencia del componente acetabular, que en la radiografía anteroposterior adopta la forma de una elipse. Su eje menor, es decir, la distancia entre la parte media (mas ancha) de la elipse, que es perpendicular a su eje mayor, debe medir 10 mm, lo que equivale a 12° de anteversión. Frot y Duparc calculan este ángulo de anteversión mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Sen } X = \text{eje menor} / \text{eje mayor}.$$

Esta fórmula representa la anteversión de la copa acetabular con el plano frontal, mientras que la siguiente fórmula indica la anteversión con el plano frontal de la pelvis:

$$\text{Sen } x' = \text{eje menor} / \text{eje mayor}.$$

## **VÍAS DE ABORDAJE Y TÉCNICAS QUIRÚRGICAS**

Las vías de abordaje y las técnicas quirúrgicas usadas para la artroplastía total de cadera han experimentado numerosas variaciones. Tal hecho está de acuerdo con la tendencia natural de los cirujanos a individualizar las operaciones según su experiencia clínica y su formación. Las vías de abordaje difieren principalmente en lo que respecta a si el paciente es operado en posición lateral o supina, si se realiza habitualmente una osteotomía del trocánter mayor o si la cadera se luxa en sentido anterior ó posterior.

La osteotomía trocantérea se puede usar en ciertas situaciones, especialmente en las revisiones, para mejorar la exposición. Pocos cirujanos recomiendan todavía la osteotomía y la

transferencia del trocánter mayor con el único objetivo de aumentar el brazo de palanca de los abuctores.

La elección de la vía de abordaje específica para la artroplastía de cadera depende en gran parte de las preferencias personales y la formación del cirujano. El protocolo quirúrgico para un determinado sistema total de cadera puede proponer una vía de abordaje específica, según lo expuesto en el manual de técnica. En realidad, prácticamente todos los componentes femorales y acetabulares se pueden implantar de forma correcta a través de diferentes vías de abordaje, siempre que se obtenga una exposición adecuada. Cada vía de abordaje tiene sus ventajas y desventajas específicas.

La técnica original de Charnley usaba el abordaje anterolateral con el paciente en decúbito supino, osteotomía del trocánter mayor y luxación anterior de la cadera. Esta metodología es usada mucho menos ahora debido a problemas relacionados con la re inserción del trocánter mayor. Amstutz defendió la vía anterolateral con osteotomía del trocánter mayor, pero con el paciente en posición lateral en vez de supina.

El abordaje posterolateral con luxación posterior de la cadera requiere la colocación en posición lateral, pero no precisa osteotomía rutinaria del trocánter mayor. Esta vía de abordaje se describe con cierto detalle debido a que de acuerdo a la experiencia de muchos autores, es muy satisfactoria, tanto en cirugía primaria como de revisión. No se compromete la función abductora, pero puede ser difícil la exposición de la cara anterior del acetábulo, la tasa de luxación posoperatoria es más alta con el abordaje posterolateral que con el anterolateral ó el lateral directo.

La técnica específica para la implantación de una determinada prótesis total de cadera varía de acuerdo con el método de fijación esquelética, la preparación para los dispositivos de fijación auxiliares del acetábulo, la forma del componente femoral (recto ó curvo), la longitud del vástago ensamblado de las porciones modulares del componente acetabular, la cabeza femoral y, en algunos sistemas el componente femoral mismo. El instrumental suministrado con un sistema es específico para él y se debe usar siempre.

El fabricante suministra con el sistema un manual de técnica que ofrece una descripción exacta del instrumental y el modo en que se usan para la implantación correcta de los componentes. Aunque los instrumentales de diversos sistemas tienen objetivos similares, pueden existir diferencias sustanciales en sus configuraciones y en la forma como se montan y utilizan. El cirujano y la enfermera de quirófano deben familiarizarse a consciencia con todos los instrumentos antes de iniciar el procedimiento quirúrgico. Una sesión práctica con modelos óseos de plástico tiene utilidad antes de emplear por primera vez una nueva prótesis.

Si se tiene en cuenta el número de sistemas de prótesis totales de cadera en uso actual, el presente texto no puede discutir los puntos particulares de ninguno de ellos. Por el contrario, se presentan unas reglas técnicas generales para exposición e inserción de componentes femorales y acetabulares cementados y no cementados, junto con aspectos específicos aplicables a muchos tipos de implantes. Se necesitan pasos adicionales para la preparación e inserción de ciertos implantes, y en esos casos se debe seguir siempre la mitología recomendada por el fabricante.

En la actualidad, a pesar de la existencia de múltiples accesos, la mayoría de autores 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 Gibson. 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 adecuada. Se acepta que

la vía de abordaje posterior, descrita por primera vez por Von Langebeck en 1874 y posteriormente por Moore y Gibson, permite una disección fácil y atraumática con una reducción del tiempo quirúrgico y la pérdida hemática, brinda una exposición excelente para la preparación y colocación de ambos componentes y permite la reconstrucción de los tejidos blandos posteriores lo cual acelera la rehabilitación. Sin embargo, la mayoría de autores reconoce un mayor porcentaje de luxaciones, aunque con la reconstrucción de la capsula y rotadores cortos este porcentaje disminuye a menos del 1%. El acceso lateral permite una excelente exposición de la región anterior de la articulación con una incisión más reducida, puede realizarse tanto en decúbito supino como lateral, presenta una menor tasa de luxaciones que la vía posterior, permite una mejor exposición del borde anterior del acetábulo y presenta una tasa de lesión del nervio ciático menor que la vía posterior. Tiene los inconvenientes de las mayores tasas de calcificaciones heterotáxicas y cojera por la lesión del músculo glúteo mediano; asimismo, se han descrito mayores tasas de fracturas femorales en el acto quirúrgico.

## **ADECUACIÓN DEL IMPLANTE A LAS CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE**

Ya se ha comentado al principio de este capítulo que la artroplastía de cadera es uno de los más brillantes tratamientos de la medicina actual; consigue una recuperación social y laboral del paciente a un coste global inferior al de otros tratamientos de enfermedades crónicas, como la hipertensión arterial, la insuficiencia renal crónica o la miocardiopatía.

Sin embargo, no está exento de riesgos. Las complicaciones se comentarán más adelante, el talón de Aquiles de las PTC, el aflojamiento de los implantes, que conlleva la reaparición del

dolor y de la invalidez, con el agravante de que obliga a trabajar en una cadera ya intervenida, con menor reservorio óseo y en donde los resultados se empobrecen frente a los obtenidos en la primera artroplastía, y se dispara además la posibilidad de complicaciones.

Mucho se ha trabajado para alargar la vida útil de las prótesis totales de cadera (PTC) ya sea evitando la fatiga de los materiales, ya sea asegurando su anclaje. Se han creado nuevas aleaciones para conseguir mayor resistencia a la rotura y disminuir a la vez la toxicidad de sus compuestos.

En cuanto a los sistemas de anclaje, se mantienen dos filosofías: la de fijación por cementación y la de fijación biológica. No se ha demostrado la supremacía de una sobre otra, por lo tanto, en la actualidad se emplean ambos sistemas con la confianza de obtener un buen resultado. Lo que tenemos que conocer son las ventajas e inconvenientes de ambos métodos y sus resultados, no sólo de forma global, sino también en relación con las características del paciente que se trata. Los malos resultados deben atribuirse al cirujano, porque haya sentado una mala indicación por elegir un modelo inadecuado o por emplear una técnica quirúrgica errónea. Para ayudarnos en la elección del implante existen diversas escalas que valoran de forma individual al paciente en función de parámetros como su esperanza de vida, demanda funcional, enfermedad previa, y que indican el modelo más conveniente.

## **EDAD Y ACTIVIDAD FÍSICA**

En pacientes mayores de 70 años, con menores requerimientos, están indicados los implantes cementados, que aseguran una rápida fijación, con independencia de la respuesta biológica del hueso, ofrecen buenos resultados en estudios a 20 años y disminuyen el riesgo de fractura al evitar el encaje a presión de las PTC no cementadas. Tras la mejora de las técnicas de cementación, se ha rebajado el índice de aflojamientos a medio plazo (6-8 años) es menor al 1% en el vástago y algo más elevado para el acetábulo, con un 7%.

Sin embargo, los resultados a partir de los 20 años de seguimiento reflejan un incremento de aflojamientos y alcanzan cifras en torno al 34%, que resultan mayores en el componente acetabular y entre la población joven. Por esta razón, no se aconseja su uso en menores de 60 años, prefiriendo los no cementados. Si el acetábulo es de superficie porosa, los resultados a 10 años muestran tasas de osteólisis pélvica entre el 0.9 – 12.2% y sólo precisan revisión quirúrgica entre el 1.3 y 2.4%. en relación al vástago, los resultados son similares para los de contacto global o proximal, siempre y cuando éste sea circular y no permita la migración de las partículas. Ofrecen supervivencias del implante a 10 años del 90%. Su desventaja es el dolor en el muslo y la atrofia



proximal de hueso. Los vástagos con anclaje press-fit y recubiertos con hidroxiapatita muestran supervivencias a los 7 años de hasta el 95%.

Entre los 60 y 70 años la elección del implante estará en función de otros factores, como son la afectación de otras articulaciones, la actividad física, la calidad ósea. Una solución intermedia es el empleo de prótesis híbridas con acetábulo no cementado y vástago cementado, conjugando los componentes que mejores resultados han ofrecido.

En cuanto al diámetro de las cabezas femorales protésicas, se ha impuesto el de 28mm, y se ha demostrado que diámetros menores incrementan la inestabilidad, mientras que los mayores aumentan el desgaste. Por materiales empleados, las superficies polietilenometal, que son las que sufren un mayor desgaste, deben reservarse para los individuos más ancianos o con poca demanda funcional. El par cerámica-polietileno, con resultados contrastados, es recomendable utilizarlo en una población de edad comprendida entre los 55 y los 70 años. Finalmente, en menores de 55 años puede plantearse la sustitución del polietileno por otros materiales, como el par cerámica-cerámica, que posee un bajo índice de desgaste; sin embargo, todavía no se dispone de estudios a largo plazo como para afirmar que ésta sea la solución definitiva.

## **PROBLEMAS QUIRÚRGICOS RELACIONADOS CON TRANSTORNOS ESPECÍFICOS DE LA CADERA**

Durante los últimos 30 años se ha acumulado mucha información sobre las diversas entidades para las que se emplea la artroplastía total de cadera. En algunos casos, las técnicas quirúrgicas rutinarias deben modificarse para cubrir las necesidades impuestas por las diversas enfermedades.

## **PROCESOS ARTRÍTICOS**

Artritis degenerativa (artritis hipertrófica, osteoartritis o artrosis primaria o secundaria). La artritis degenerativa representa la indicación más común para la artroplastia total de cadera; puede ser primaria o secundaria a traumatismo previo o a trastornos infantiles de la cadera. La extremidad suele estar ligeramente acortada, aunque la diferencia puede ser mayor de 1 centímetro si se ha producido erosión o deformación de la cabeza femoral o el acetábulo. La cadera se encuentra muchas veces flexionada, en rotación externa y aducida, y existe acortamiento aparente adicional a causa de la deformidad. Puede ser necesario eliminar osteofitos en el margen anterior o posterior del acetábulo para luxar la cadera sin peligro. El hueso subcondral del acetábulo es grueso y duro,

y quizás se necesite un fresado considerable para obtener una superficie sangrante satisfactoria que permita la penetración ósea. Los osteofitos puede cubrir por completo el pulvinar y dificultad la localización de la pared medial.

Si la cabeza femoral ha sido desplazada en sentido lateral, los osteofitos intraarticulares inferiores pueden engrosar considerablemente el hueso y requerir profundización del acetábulo para asiento completo del componente acetabular. El no mediatizar el acetábulo en estos casos puede dejar la porción superior del componente acetabular sin soporte o soportado de forma primaria por osteofitos en vez de por hueso sólido. Se debe prestar atención cuidadosa a la eliminación de los osteofitos acetabulares para evitar el choque, la disminución del arco de movilidad y la luxación. De modo habitual no es necesario seccionar el trocánter mayor, pero el trocánter está muchas veces agrandado y se debe reseca algo de hueso en su superficie anterior o posterior para prevenir el choque durante la rotación.

## **ARTRITIS REUMATOIDE**

La artroplastia total de cadera está indicada con frecuencia para aliviar el dolor y aumentar el arco de movilidad en pacientes con artritis reumatoide y otras enfermedades del colágeno, como la artritis reumatoide juvenil crónica (enfermedad de Still), la artritis psoriásica y el lupus eritematoso, en especial cuando la afectación es bilateral. Pueden ser necesarias artroplastias de las caderas, las rodillas y otras articulaciones. Estos pacientes presentan muchas veces incapacidad general con grados variables de dermatitis, vasculitis, fragilidad cutánea, osteopenia y musculatura insuficiente. Además, han recibido o están recibiendo esteroides; en consecuencia, son mayores los riesgos de fractura durante la cirugía y de infección después de la operación. La cabeza y el cuello femorales pueden faltar en parte, y la cabeza femoral quizás haya protruido en la pelvis.

La limitación de la movilidad del cuello, las extremidades superiores y las articulaciones temporomandibulares complica la anestesia, y quizás sea necesario un broncoscopio flexible para intubar sin peligro al paciente. Collins, Barnes y FitzRandolph hallaron evidencia radiográfica de inestabilidad de la columna cervical en el 61% de los pacientes sometidos a artroplastia de cadera rutinaria; sin embargo, la anomalía era asintomática en la mitad de ellos. Son aconsejables las radiografías preoperatorios de la columna cervical en flexión y extensión para descartar subluxación. Quizás sean necesarios los esteroides intravenosos antes, durante y después de la cirugía.

Se necesita una manipulación especial del miembro para no fracturar el fémur o el acetábulo y no desgarrar la piel de la pierna mientras se luxa o reduce la cadera. La preparación del fémur suele ser fácil debido a que el canal es ancho, pero la cortical resulta fina y se penetra o fractura con facilidad.

De modo similar, el acetábulo también es blando y fácil de fresar, y aumenta el riesgo de penetración de la pared medial. Se debe tener cuidado para no fracturar el margen anterior del acetábulo o el cuello femoral con un separador empleado para apalancar el fémur en dirección anterior. La osteopenia grave suele convertir en difícil la fijación sin cemento, aunque en varias series se ha descrito empleo con éxito de componentes femorales y acetabulares no cementados. Pueden ser necesarios componentes pequeños, especialmente en pacientes con artritis reumatoide juvenil, debido a que los huesos se encuentran con frecuencia subdesarrollados.

La anteversión femoral y la curva anterior excesiva del fémur proximal también son comunes en pacientes con artritis reumatoide juvenil. La deformidad extrema puede requerir osteotomía femoral.

Cuando están indicadas operaciones tanto de la cadera como de la rodilla, existen opiniones variables respecto a la articulación que se debe tratar primero. La sustitución total de rodilla puede ser técnicamente difícil en presencia de una cadera artrítica con rigidez marcada. A la inversa, una contractura en flexión grave de la rodilla puede predisponer a la luxación de una prótesis total de cadera. Si la afectación es igual, probablemente deba hacerse primero la artroplastia de cadera.

La mayoría de los sujetos con artritis reumatoide, incluyendo los pacientes jóvenes, obtienen alivio excelente del dolor y aumento de la movilidad después de la artroplastia total de cadera. Puesto que estos sujetos son relativamente inactivos, no imponen grandes demandas a la cadera. Aunque la incidencia de radiotransparencias a los 10 años es alta, sobre todo en el lado acetabular, la mayoría de los pacientes conservan buena función dadas sus demandas reducidas. Sin embargo, estos individuos son más susceptibles a la infección debido a la naturaleza debilitante de la enfermedad y a la necesidad de medicación esteroidea.

## **NECROSIS AVASCULAR**

La necrosis avascular de la cabeza femoral con artritis dolorosa secundaria de la cadera afecta a muchos pacientes sin historia de traumatismo o infección. En algunos casos, la causa de la necrosis avascular se puede identificar como relacionada con alcoholismo, terapia con corticoides por vía oral, trasplante renal, enfermedad de Caisson y otros varios procesos. En ciertas ocasiones, las anomalías vasculares forman parte del proceso patológico subyacente, que puede constituir la causa de la necrosis avascular. Sin embargo, en muchos pacientes con necrosis avascular de la cabeza femoral no es posible identificar ningún proceso patológico y en estos casos la necrosis avascular se clasifica como idiopática.

Los pacientes con necrosis avascular atraumática pueden presentar enfermedad bilateral, y cuando se les ve por primera vez muestran con frecuencia evidencia de afectación bilateral en las radiografías o en la resonancia magnética.

En el denominado grupo idiopático y en pacientes con necrosis avascular relacionada con esteroides sin colapso subcondral ni cambios artríticos significativos en la cadera (estadios I y II), los síntomas se pueden mejorar mediante descompresión central, según lo propuesto por Hungerford, con injerto peroneo vascularizado, o mediante osteotomía valguizante con o sin injerto óseo. No se recomienda la artrodesis de la cadera puesto que la afectación es con frecuencia bilateral. Los procedimientos de sustitución de superficies tampoco han tenido éxito en estos casos, pero la remodelación de sólo la cabeza femoral es una opción como procedimiento provisional.

Por desgracia, muchos de estos pacientes pertenecen al grupo de edad comprendido entre los 24 y los 45 años, y las sustituciones totales de cadera con fijación mediante cemento no han resultado tan satisfactorias en este grupo de edad como en los pacientes mayores. Sin embargo, muchas comunicaciones de resultados insatisfactorios se basaron en pacientes operados hace 10-15 años, y es posible que los resultados mejoren con los nuevos métodos, materiales y diseños.

## **PROTRUSIÓN ACETABULAR**

La protrusión acetabular intrapélvica puede ser primaria o secundaria. La forma primaria o artrocatadisis (enfermedad de Otto), afecta a las dos caderas, es más frecuente en las niñas y las mujeres, y causa dolor y limitación de la movilidad a edad relativamente temprana. Son comunes la deformidad en varo del cuello femoral y los cambios artríticos. La forma secundaria puede estar causada por migración de una endoprótesis o artroplastia en cúpula, artritis séptica, fractura –

luxación central o artroplastia total de cadera. Puede tener carácter bilateral en la enfermedad de Pagen, la aracnodactilia, (síndrome de Marfan), la artritis reumatoide, la espondilitis anquilosante y la osteomalacia. El dato radiográfico característico de la protrusión acetabular es la migración medial de la cabeza femoral más allá de la línea ilioisquiática. La deformidad puede progresar hasta que el trocánter mayor choca con la pared lateral de la pelvis.

Los principios de la reconstrucción de una protrusión son:

1) El centro de la cadera se debe colocar en posición anatómica para restaurar la biomecánica articular correcta, 2) Se debe emplear el reborde periférico intacto del acetábulo para apoyar el componente acetabular y 3) Se deben reconstruir los defectos cavitarios y segmentarios restantes en la pared medial, preferiblemente con injerto óseo.

Puede ser difícil determinar la localización anatómica del centro de la cadera y el grado de migración causado por protrusión progresiva. Las variaciones en el grado de flexión y rotación de la pelvis pueden distorsionar las mediciones radiográficas. Ranawat, Dorr e Inglis propusieron un método para determinar el centro de la cadera por las relaciones radiográficas de las líneas de Kohler y Shenton y la altura de la pelvis. Aunque este método es útil para medición radiográfica, no proporciona ayuda para la corrección del centro de la cadera mediante localización anatómica durante a cirugía. En general, la relación del componente acetabular protésico con el reborde acetabular estante, y la medición de los defectos óseos medial y superior restantes en comparación con las mediciones con plantillas preoperatorios, ayudan a situar el centro de la cadera en una posición más lateral e inferior. La adecuación de la corrección de la deformidad guarda una relación con la supervivencia a largo plazo de la prótesis.

La corrección quirúrgica de la protrusión acetabular produce con frecuencia un alargamiento de la extremidad. Los pacientes con una deformidad bilateral deben ser avisados antes de la cirugía. El alargamiento se produce en ambos lados de la articulación, el centro del acetábulo se lleva a una posición más inferior y lateral, y el fémur se alarga debido a la corrección de la previa deformidad en varo del cuello. Se ha encontrado que una resección baja del cuello femoral asociada a un componente femoral lateralizado disminuye el alargamiento de la extremidad mientras mantiene una adecuada estabilidad.

## **DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA**

La importancia de la detección temprana y del tratamiento con un buen resultado estructural y funcional de la displasia del desarrollo de la cadera, se vuelve relevante cuando

encontramos pacientes jóvenes que acuden a revisión ortopédica con dolor y limitación funcional de la cadera por secuelas de este padecimiento.<sup>1</sup> Se considera que la displasia del desarrollo es una de las causas más frecuentes de artrosis temprana de la cadera que lleva a la sustitución protésica de esta articulación en pacientes jóvenes.

Este padecimiento ha sufrido un cambio en el patrón de tratamiento por la evolución de las prótesis de sustitución articular, ya que por la edad en la que se presenta el dolor originado por el proceso degenerativo secundario de la cadera, era relativamente frecuente que se realizaran artrodesis de esta articulación, cirugía que ha pasado a un segundo plano debido a la limitación funcional que ocasiona. Se reportan casos inclusive de conversión de artrodesis a artroplastía protésica total de cadera, en la actualidad la artrodesis se ha dejado exclusivamente para pacientes de bajo nivel socioeconómico y que no van a poder seguir un control posoperatorio satisfactorio, principalmente para el cuidado de su prótesis. Debido a que la mayor parte de los pacientes con secuelas de displasia del desarrollo de la cadera en ningún momento de su crecimiento presentaron una cadera anatómica y biomecánicamente normal, es frecuente que el procedimiento de sustitución articular con implantes protésicos represente un reto para el cirujano ortopeda.

La cadera displásica que requiere de la aplicación de una prótesis debe ser analizada minuciosamente y debido a la hipoplasia asociada frecuentemente en el lado acetabular y no menos raro en el femoral, normalmente es necesario contar con implantes de diseño especial que se adapten satisfactoriamente a la forma de la cadera, casi siempre de tamaños más pequeños que los tradicionales.<sup>3,5</sup> Se debe también considerar que los pacientes que presentan esta patología de cadera, habitualmente llegan a la etapa adulta con una historia de tratamientos quirúrgicos previos que en muchas ocasiones se realizaron en ambos lados de la cadera y en diferentes etapas de la vida, lo que aumenta el grado de dificultad para el procedimiento quirúrgico protésico planeado.

Se cree que debido a las deformidades asociadas, el grupo de artrosis por secuelas de displasia del desarrollo es más susceptible de presentar fallas en el resultado del reemplazo protésico por dificultades técnicas en la cirugía. Lo anterior es causado como hemos comentado, por las deformidades anatómicas concomitantes originadas por la misma displasia (que tocaremos más adelante) y por las cirugías previas. De igual forma este padecimiento se asocia a implantes protésicos con un alto grado de desgaste y aflojamiento aséptico temprano; estos dos problemas se observan generalmente por un mal resultado quirúrgico en la alineación primaria de la prótesis o también pueden deberse a que por tratarse de sujetos jóvenes en donde el resto de la economía es normal, al sentirse el paciente recuperado de sus limitaciones de la cadera en muchas ocasiones no seguirá las indicaciones recomendadas para los cuidados de su implante.

Las anomalías anatómicas que comúnmente se encuentran en esta patología son: alteraciones en la morfología neurovascular, contracturas musculares principalmente de los aductores, psoas iliaco y flexores de cadera, insuficiencia de los músculos abductores, deficiencias y deformidades óseas: acetabulares y femorales, localización anormal del centro de rotación y disimetría de extremidades inferiores.<sup>3,5</sup>

## **LA ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA**

La artroplastia total de cadera es un procedimiento muy frecuente en los servicios de COT, y aunque su efectividad es muy elevada, no está exenta de complicaciones como son el aflojamiento aséptico, luxaciones, infección y fracturas periprotésicas. La luxación es la segunda complicación más frecuente después del aflojamiento aséptico en las PTC1-3. En la literatura la incidencia se sitúa entre 1-10% tras artroplastia primaria<sup>1-5</sup> y de 2-20% tras cirugía de revisión<sup>6</sup>. Se trata de un problema frustrante tanto para el cirujano que lo trata como para el paciente que teme un nuevo episodio de luxación.

Los mecanismos de luxación son diversos:

1. Falta de tensión en los tejidos blandos, lo que permite que la cabeza protésica resbale sobre el polietileno y se produzca la luxación.
2. Impingement: efecto por el cual el cuello choca contra el cotilo haciendo palanca de forma que en los grados extremos del movimiento se luxa.
3. Choque del cuello contra una prominencia ósea.

Existen diversas clasificaciones de la luxación de PTC:

- A. Tiempo: precoz (<3 meses) / tardía (>3 meses).
- B. Número: simple / recurrente.
- C. Dirección: anterior (donde clínicamente se observa el miembro afectado en rotación externa y en extensión); posterior (miembro inferior en rotación interna y en flexión).
- D. Mecanismo de lesión: traumático / espontáneo.
- E. Según la etiología. Clasificación de Dorr. Conociendo la causa de la luxación se decidirá la actitud terapéutica.

- I) Posicional: no alteración radiológica de componentes ni desbalance de partes blandas (10%).
- II) Mal posición de componentes (33%).
- III) Desbalance de tejidos blandos; musculatura, trocánter mayor, offset, (33%).
- IV) Combinación de II y III.

## **COMPLICACIONES**

La artroplastia total de la cadera es uno de los procedimientos de mayor éxito realizados en la cirugía ortopédica en nuestros días, con un número estimado de 200.000 prótesis implantadas cada año en los Estados Unidos.<sup>1</sup> Sin embargo, a pesar de su gran éxito no se encuentra exenta de complicaciones.

Las complicaciones de la artroplastia total de la cadera según su evolución en el tiempo pueden ser divididas en dos grupos: complicaciones tempranas y complicaciones tardías, estas se han dividido arbitrariamente como las que ocurren antes o después de los tres meses siguientes al implante de la prótesis en el paciente. Las complicaciones denominadas tempranas a su vez pueden dividirse en complicaciones sistémicas y las relacionadas directamente con la morbilidad en o alrededor del sitio de inserción de la prótesis. <sup>2</sup> Las complicaciones tempranas relacionadas con la artroplastia primaria han sido descritas en la literatura con diferentes reportes de incidencia, y son las siguientes: Lesiones nerviosas, vasculares, inestabilidad, aflojamiento temprano de los componentes, enfermedad tromboembólica, osteólisis heterotópica, infección de la prótesis y complicaciones de la herida quirúrgica.<sup>2</sup> Las complicaciones sistémicas pueden ocurrir a nivel de cualquier sistema, siendo la más temida la enfermedad tromboembólica pulmonar y por supuesto la mortalidad asociada al procedimiento quirúrgico

Medidas preventivas (Vía Pósterio-lateral)

1. Luxaciones
2. Lesiones neurológicas
3. Lesiones vasculares



## 1. LUXACIÓN DE LA PRÓTESIS

La luxación de una prótesis parcial de cadera es una grave complicación con un alto índice de mortalidad (1). Su incidencia puede llegar hasta el 5,3% en algunas publicaciones (2) aunque existe poca literatura sobre la incidencia y manejo de la luxación en este tipo de hemiartroplastias. Su aparición obliga a prolongar la estancia hospitalaria, a alargar la rehabilitación y a diferir la reanudación de las actividades cotidianas del paciente. En algunos de ellos, la imposibilidad de la reducción o la repetición de los episodios requieren una o varias intervenciones acabando un número limitado de casos en la extracción del componente protésico. En los estudios publicados se citan como factores de riesgo el abordaje quirúrgico, la anteversión del componente femoral, la longitud del cuello femoral residual mayor de 0,5 centímetros, la tensión muscular, la movilidad preoperatoria, el estado neuromuscular del paciente, la experiencia del cirujano y la rehabilitación postoperatoria (3-4).

En relación con la vía de abordaje se ha considerado una mayor incidencia de luxaciones en la vía posterior realizada en decúbito lateral, frente a los accesos anteriores o laterales transtrocantéreas en decúbito supino. Es posible que se asocien en estas observaciones, tanto los efectos de la cirugía sobre los tejidos duros y blandos implicados, como la mayor o menor dificultad para obtener una orientación adecuada del componente femoral, dependiendo de la accesibilidad ofrecida por cada una de las vías comentadas. Sin embargo la vía posterior ha ganado muchos adeptos, a pesar de esta mayor frecuencia de luxaciones. Algunos estudios han descrito la técnica de reparación o de cierre reforzado de la vía posterior mediante el aislamiento y la sección del tendón conjunto de los rotadores, la disección y la elevación del cuadrado crural, la sección del tendón del glúteo mayor y la sutura capsular y la reinserción transósea en el trocánter mayor de la cápsula y los rotadores. Con esta modificación, algunos autores han visto reducida su tasa de luxaciones de un 4% a un 0% y de un 6,2% a un 0,8% (6). La capsulorrafia parece tener una importancia considerable, ya que con ella la incidencia de luxación es del 0% y sin ella se eleva al 2,3% en el grupo control de un estudio prospectivo y aleatorio (7). La orientación del componente femoral es otro de los puntos debatidos en la predisposición a la inestabilidad.

En general, todos los estudios coinciden tanto en la dificultad de determinar cual es el plano posicional aconsejable, como en el procedimiento de imagen apropiado para valorar la situación postoperatoria (8-11). Otro de los aspectos etiológicos de interés entre los factores intraoperatorios, es la obtención de una adecuada tensión musculotendinosa. En las publicaciones iniciales de Charnley se aconsejaba descender y lateralizar hasta un centímetro el trocánter mayor en prótesis totales, situar el centro de la cabeza a la altura de la punta del trocánter mayor y conseguir hasta un centímetro de alargamiento. Con estos requisitos, se obtiene una tensión miofascial suficiente para mantener la estabilidad adecuada (8). En una publicación de Pajarinen y

cols (3) sobre factores predisponentes a la luxación de la artroplastia parcial el factor independiente más significativo que predisponía a la luxación era la disminución de la tensión muscular.

El tratamiento rehabilitador es otro factor relacionado con la luxación de las artroplastias parciales de cadera. Este tratamiento puede presentar notables variaciones en cuanto a la disciplina para el seguimiento, la capacidad neuromuscular, la movilidad preoperatoria y el nivel intelectual. La incidencia de luxaciones precoces se puede reducir con un programa riguroso de recuperación que permita dominar las actividades de la vida diaria, como entrar y salir de la cama, subir y bajar escaleras, levantarse y sentarse adecuadamente, etc . Igualmente para obtener una cicatrización adecuada de la vía de abordaje se aconseja limitar las rotaciones, la flexión y la abducción durante las ocho primeras semanas. No existen antecedentes en la literatura que estudien la relación entre el ángulo de inclinación previo del acetábulo y la frecuencia de luxaciones en estas artroplastias.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR LA LUXACIÓN EN LA ARTROPLASTÍA DE CADERA:**

**1) Reparación de partes blandas posteriores** según ha sido descrito. Fracasamos con técnicas que realizan la identificación con material de sutura, con sección en las fibras musculares de los rotadores cortos y su ulterior sutura y nos parece ilusorio el dejar "un pequeño muñón de tejido en el fémur posterior para facilitar la reparación al cerrar" sin que interfieran el introducir la raspa femoral. Consideramos más seguro integrar dicho muñón en el colgajo capsular y mantener la unidad de estas estructuras, dado que se posibilita su reinserción firme. Además, según nuestra técnica, se reduce en alguna medida el espacio creado dentro de la cápsula, debido a la desproporción de la cabeza anatómica reseca y la protésica, para que ésta pueda ser contenida con más eficacia.

**2) Utilizar cabezas grandes**, es una posibilidad que ha surgido con los polietilenos entrecruzados ya que hacen innecesario utilizar las cabezas pequeñas (de baja fricción) . El mayor volumen de la cabeza permite que puedan ser abrazadas por la cápsula, como se decía en el párrafo anterior, para que ocurra lo que en la anatomía normal. También se aumenta la tolerancia al "pistoneo", al tener un radio mayor.

**3) Respetar el voladizo femoral** ya que, además de las consideraciones biomecánicas que han sido expuestas, se logra la **tensión adecuada de las partes blandas que condicionan la estabilidad**. Ésta debe ser verificada con los componentes de prueba, comprobando que el fémur

no choque en la pelvis al realizar la rotación externa en extensión de la cadera y que no se pincen las partes blandas en flexión-rotación interna, ya que actuarían de fulcro y se ocasionaría la luxación de la prótesis.

4) **Utilizar referencias anatómicas locales** para asegurar la posición del cotilo, dado que nuestros resultados clínicos han sido mejores que al utilizar guías instrumentales espaciales; como ha sido expuesto con nuestros resultados. En la guía de la imagen, que abandonamos por dificultades con las partes blandas, se toman referencias en el Surco Subcotiloideo, el punto opuesto del techo (diagonal) y en el borde inferior "U".

Es posible que los navegadores, superando dificultades referidas con los diversos tipos de guías, puedan asegurar la implantación correcta, pero consideramos, que siempre se requerirá una comprobación anatómica in situ.

5) **Utilizar polietileno con el reborde antiluxante** en la posición posteroinferior del cotilo; con lo que se pretende evitar la luxación posterior por decoaptación de la cabeza en flexión.

6) **Evitar la situación alta de CR**, utilizando componentes acetabulares del tamaño adecuado a la superficie ósea disponible; según el cálculo preoperatorio que ha sido expuesto. Los cotilos displásicos requiere reconstruir el CR utilizando injertos, cotilos oblongos o de Tantalio con aumentos.

## 2. LESIONES NEUROLÓGICAS

La incidencia de las lesiones nerviosas se encuentra en el rango entre 0.7-3.5% en la artroplastia primaria.

1. Hemos logrado anular la incidencia de lesiones del N. Crural evitando su atrapamiento al colocar el separador sobre la columna anterior. Lo introducimos en la *Escotadura Cotiloidea Iliopubian* con la cadera en flexión- abducción para situarlo bajo el Recto Anterior y Psoas-Iliáco, siguiendo el estudio del *Dr. Ferrer & cols.*

2) Aunque está descrita una mayor incidencia de lesiones del N. Ciático y Peroneal en las luxaciones altas de la cadera y en cirugía de revisión, los métodos preventivos no son tan claros.

Sabemos que se ocasionan por atropamiento, estiramiento y, también, por hemorragia en el tronco del propio nervio. Pueden ser eficaces:

Utilizar potenciales sómato-sensoriales evocados, como en fracturas acetabulares. Hemos comprobado la aparición de alteraciones transitorias al comprimir el nervio por un corto espacio de tiempo con un separador. Pensamos que mantener dicha compresión durante un tiempo prolongado sea la causa de secuelas. De ahí la utilidad de dicho método, por lo que ha sido recomendado, especialmente, en cirugía de revisión de la cadera.

Procuramos evitar el estiramiento del nervio manteniendo la cadera en extensión y la rodilla en flexión, para mantenerlo con la mayor relajación posible.

Cuidamos la colocación y posición del separador posterior, evitando el atropamiento, mediante la interposición de las partes blandas que integran el colgajo capsular, como ha sido descrito al hablar de los detalles de técnica quirúrgica.

El dolor lancinante, neurítico, de presentación aguda en el postoperatorio, debe alertar sobre la posibilidad de una hemorragia intraneural; lo que exigiría su exposición y desbridamiento precoz.

### **3. LESIONES VASCULARES**

La incidencia de lesiones vasculares asociadas con el reemplazo total es el lesionado de la cadera, se encuentra actualmente en el rango de 0.2% a 0.3%, esta muy baja incidencia contrasta con la catástrofe que puede presentarse si un vaso mayor.

Una lesión de la Arteria Femoral nos llevó a identificar y despegar sistemáticamente las fibras del M. Iliaco de la cápsula, en la escotadura cotiloidea mayor, y colocar un separador romo entre éstas estructuras antes de seccionar la cápsula a este nivel. Esto lo que consideramos necesario para visualizar el LTA y el borde inferior de la lámina cuadrilátera (U); estructuras que utilizamos para asegurar la posición y orientación del cotilo, según ha sido expuesto. Esta medida sirve de gran ayuda por la seguridad que proporciona al identificar el cotilo en situaciones difíciles como la reconversión de artrodesis, cirugía de revisión y luxación congénita de la cadera alta.

Evitar la zona de peligro del cuadrante medial, colocando los tornillos en el techo y posterosuperiores, preferentemente, evitando el sector resaltado en la imagen por el riesgo de producir lesiones vasculares.

## JUSTIFICACIÓN.

- Derivado que la artroplastia total de cadera es un procedimiento de gran demanda dentro del servicio de ortopedia de nuestro medio hospitalario, es de vital importancia determinar las mediciones radiográficas necesarias para obtener la orientación acetabular de los componentes protésicos.
- En la actualidad, la medición de la orientación acetabular es un parámetro que no se toma en cuenta en nuestro hospital y que sin embargo se cuenta con los medios necesarios para obtenerla tras efectuar el procedimiento de artroplastia total de cadera.
- La mediciones radiográficas del componente acetabular protésico en la artroplastia total de cadera, es una herramienta necesaria para determinar el riesgo y evolución posquirúrgica en cuanto al riesgo de luxaciones y aflojamientos que se presentan en este tipo de pacientes, por lo que es necesario realizarlas de manera protocolaria a todos los pacientes posoperados de artroplastia total de cadera.
- Desde el punto de vista radiográfico, deben valorarse diferentes factores como el ángulo de anteversión del componente acetabular, y otras valoraciones del componente acetabular, para determinar que el objetivo de la artroplastia se haya logrado

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL.

- Determinar la orientación acetabular en los pacientes operados de artroplastia total de cadera en el hospital General Dr. Darío Fernández Fierro.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar las diferencias significativas radiológicas de la orientación acetabular en los diferentes pacientes posoperados de Artroplastía total de cadera.
- Evaluar y determinar la repercusión clínica de la orientación acetabular y su correlación en la evolución posquirúrgica.
- Determinar la orientación acetabular obtenida de acuerdo al tipo de componente acetabular protésico.
- Establecer la repercusión del estado acetabular previo en la orientación acetabular adecuada del componente protésico.
- El objetivo de nuestro trabajo es determinar la influencia de los ángulos de inclinación anatómico, de cobertura y techo del acetábulo en la producción de la luxación de la artroplastia parcial de cadera y evaluar la influencia de la vía de abordaje quirúrgico en la producción de la luxación en este modelo protésico.

## HIPÓTESIS

- Existe diferencia en la orientación acetabular de los pacientes posoperados de artroplastia total de cadera.
- El estado acetabular previo, condiciona una variabilidad en la orientación acetabular protésico.
- Las mediciones radiográficas para la orientación acetabular y la orientación acetabular lograda en pacientes posoperados de artroplastia total de cadera, en un indicativo de gran importancia en la repercusión clínica posquirúrgica.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

En este estudio se realiza un registro de aquellos pacientes en quienes se realizó artroplastia total de cadera primaria en el periodo comprendido de 1ero de marzo 2006 hasta 28 de febrero de 2009. Se realiza un análisis clínico-radiográfico de acuerdo a estabilidad articular y mediciones radiográficas tales como: ángulo de anteversión del componente acetabular, ángulo de inclinación del componente acetabular, posición del componente acetabular mediante el método de Yoder. Análisis de datos y estadístico se realizará con el programa SPSS, versión 14.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Pacientes sin control a través del servicio de Consulta externa y en quienes acuden a seguimiento sin haberse realizado el procedimiento en esta institución.

## **DISEÑO**

Se realizó un estudio transversal, observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo y clínico-radiológico de un total de 68 pacientes, operados de Artroplastia Total de Cadera, en un periodo comprendido de 1ro de Marzo del 2006 a 31 Enero del 2009.

**Implicaciones Éticas:** Ninguna.



## Resultados.

El total de caderas en quienes se realizó artroplastia total de fue de 68, en 62 pacientes en el periodo comprendido del 1ero de marzo de 2006 al 31 de enero de 2009. La edad mínima fue de 33 años y la máxima de 78 años, con una media de edad de 56 años.

El 70.6 % (n=48) de los pacientes fue del género femenino y 29.4% (n= 20) de género masculino. Los diagnósticos por los cuales se realizó el procedimiento de reemplazo articular fueron: coxartrosis bilateral en 25% (n=17), coxartrosis izquierda en 27.9% (n=19), coxartrosis derecha en 23.5% (n=16), coxartrosis como secuela de displasia del desarrollo de la cadera 11.8% (n=8), coxartrosis izquierda como secuela de displasia del desarrollo de la cadera en 2.9% (n=2) al igual que la coxartrosis postraumática izquierda, y en un 1.5% (n=1) un caso de fractura basecervical y otra fractura subcapital de cuello femoral. (Tabla 1 y Figura 1).

**Tabla 1. Diagnósticos precedentes a artroplastia total.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje validado	Porcentaje acumulado
Coxartrosis bilateral	17	25.0	25.0	25.0
coxartrosis izquierda	19	27.9	27.9	52.9
Coxartrosis derecha	16	23.5	23.5	76.5
coxa vara derecha	2	2.9	2.9	79.4
Coxartrosis postrumatica izquierda	2	2.9	2.9	82.4
Coxartrosis bilateral como secuela DDC	8	11.8	11.8	94.1
Coxatrosis izquieda como secuela DDC	2	2.9	2.9	97.1
Fx basecervical	1	1.5	1.5	98.5
Fx subcapital	1	1.5	1.5	100.0

**Tabla 1. Diagnósticos precedentes a artroplastia total.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje validado	Porcentaje acumulado
Coxartrosis bilateral	17	25.0	25.0	25.0
coxartrosis izquierda	19	27.9	27.9	52.9
Coxartrosis derecha	16	23.5	23.5	76.5
coxa vara derecha	2	2.9	2.9	79.4
Coxartrosis postrumatica izquierda	2	2.9	2.9	82.4
Coxartrosis bilateral como secuela DDC	8	11.8	11.8	94.1
Coxatrosis izquieda como secuela DDC	2	2.9	2.9	97.1
Fx basecervical	1	1.5	1.5	98.5
Fx subcapital	1	1.5	1.5	100.0
Total	68	100.0	100.0	

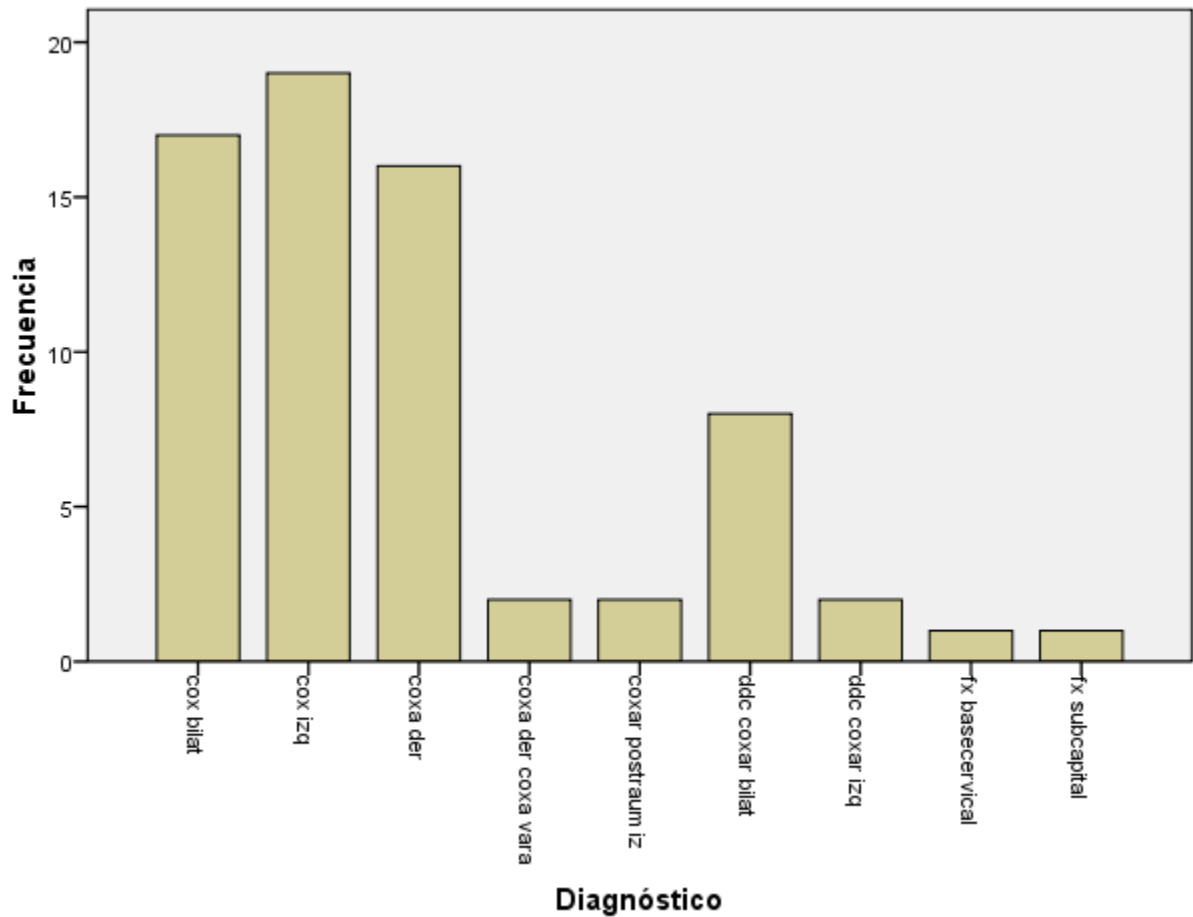


Figura 1. Frecuencia de diagnósticos precedentes a artroplastia total de cadera.

Respecto al tipo de implante utilizado se documentó el uso de 2 componentes acetabulares con fijación press fit (2.9%) y el 97.1% (n=66) con fijación mediante atornillamiento; en el fémur se utilizaron en un 72.1% (n=49) vástagos tipo press fit y en un 27.9% (n=19) vástagos cementados. En un 25% (n=17) se utilizó injerto óseo autólogo o heterólogo para restablecer fondo acetabular.

En cuanto a la lateralidad de las extremidades se trataron de 52.9% (n= 36) de caderas derechas y 47.1% (n=32) izquierdas.

El 7.4% (n=5) de los pacientes eran portadores de artritis reumatoide.

En cuanto a las mediciones radiográficas realizadas para este estudio, el ángulo acetabular se ubicó en rangos de 40 a 55°, con una media de 46.17°. La distribución de las mediciones de este ángulo se muestra en la tabla y figura 2.

**Tabla 2. Distribución de ángulo de entrada acetabular.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje validado	Porcentaje acumulado
40	4	5.9	5.9	5.9
42	5	7.4	7.4	13.2
43	8	11.8	11.8	25.0
44	6	8.8	8.8	33.8
45	5	7.4	7.4	41.2
46	8	11.8	11.8	52.9
47	7	10.3	10.3	63.2
48	10	14.7	14.7	77.9
49	6	8.8	8.8	86.8
50	5	7.4	7.4	94.1
53	1	1.5	1.5	95.6
54	2	2.9	2.9	98.5
55	1	1.5	1.5	100.0
Total	68	100.0	100.0	

### Distribución de mediciones de ángulo de entrada acetabular

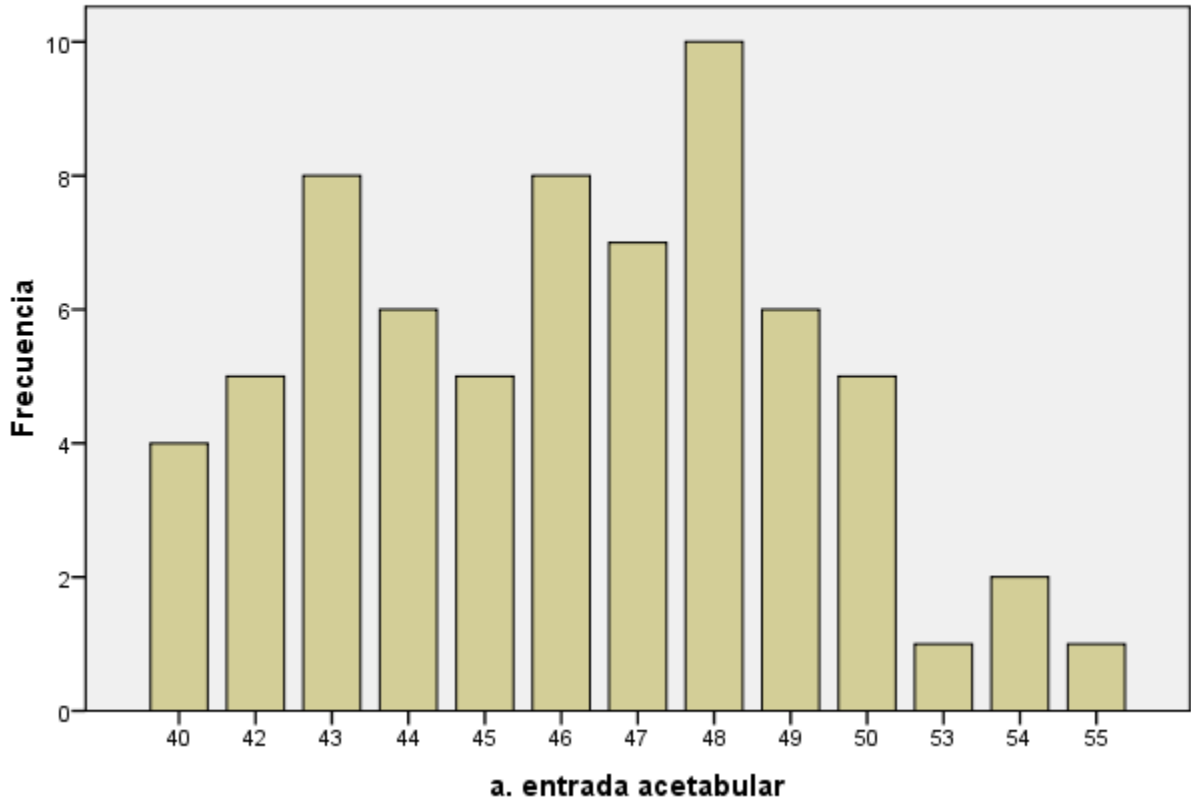


Figura 2. Distribución de mediciones de ángulo de entrada acetabular.

También fue medido el ángulo de anteversión, cuyo rango se ubico de 7 a 20°, media de 9.66°, moda de 9°, la distribución de la medición de ángulo de anteversión se ilustra en la tabla y figura 3.

**Tabla 3. Distribución de ángulo de anteversión.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje validado	Porcentaje acumulado
7	2	2.9	2.9	2.9
8	10	14.7	14.7	17.6
9	26	38.2	38.2	55.9
10	20	29.4	29.4	85.3
11	7	10.3	10.3	95.6
12	1	1.5	1.5	97.1
20	2	2.9	2.9	100.0
Total	68	100.0	100.0	

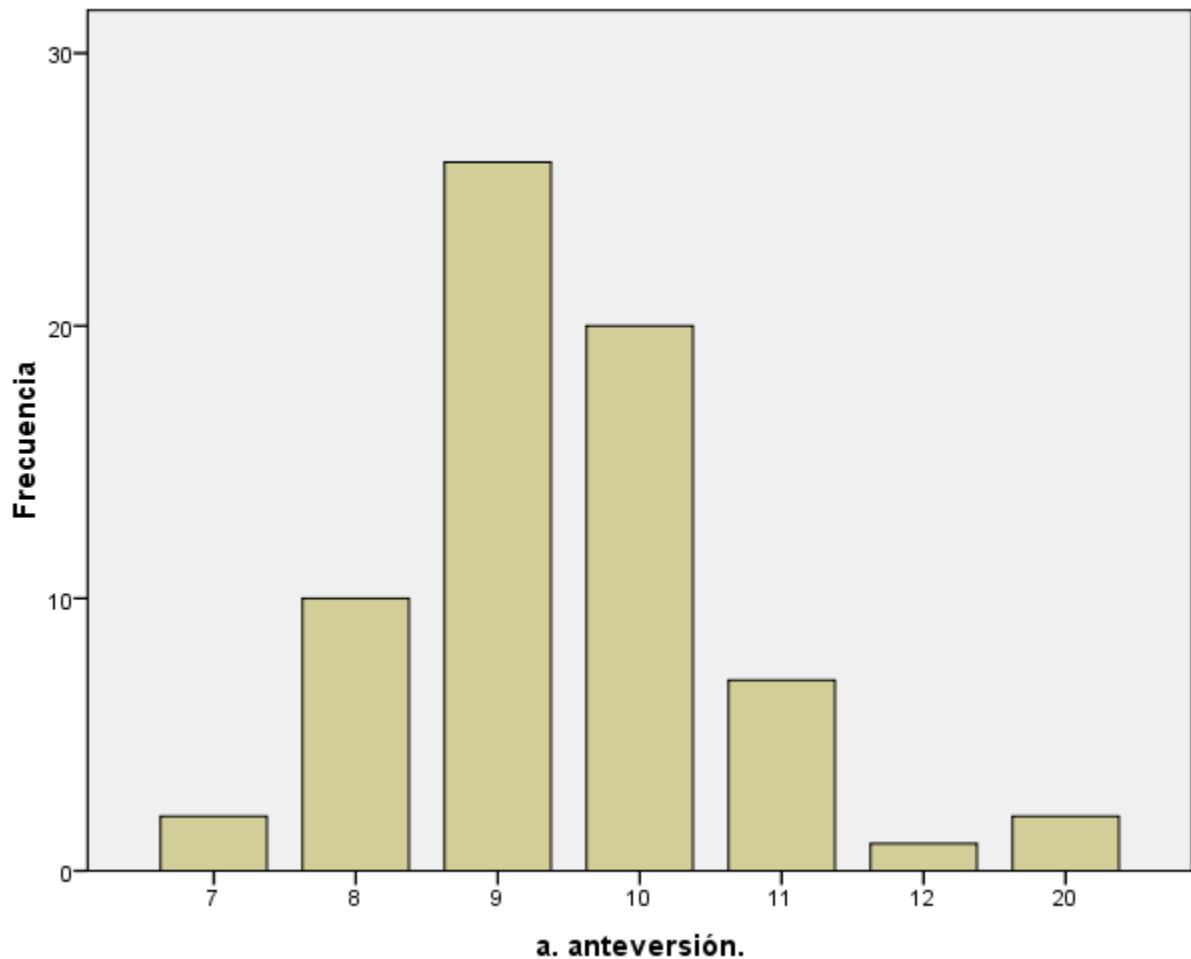


Figura 3. Distribución de mediciones de ángulo de anteversión

En este centro hospitalario se realizan 2 tipos de abordajes quirúrgicos para realizar la artroplastia total de cadera: el anterolateral y el posterolateral, a este respecto, en el 27.9% (n=19) se utilizó el primero y en el 72.1% (n=49) el segundo.

En cuanto a las complicaciones se observaron en un 7.8% de los casos (n=6), de éstas, el 4.4% (n=3) se trató de luxaciones, 2.9% (n=2) de los pacientes fallecieron, y se observó en un 1.5% (n=1) aflojamiento protésico.

Realizando una asociación entre la medición del ángulo de anteversión del componente acetabular y las complicaciones presentadas, se observa que el aflojamiento se manifestó con un

ángulo de 12°, las 2 defunciones tenían 10° y las luxaciones con un ángulo de 20°. (Tabla y Figura 4).

		complic				Total
		ninguna	aflojamiento	defunción	luxación	
a. anteversión.	7	1	0	0	1	2
	8	10	0	0	0	10
	9	26	0	0	0	26
	10	18	0	2	0	20
	11	7	0	0	0	7
	12	0	1	0	0	1
	20	0	0	0	2	2
Total		62	1	2	3	68

Tabla 4. Asociación de ángulo de anteversión y complicaciones.



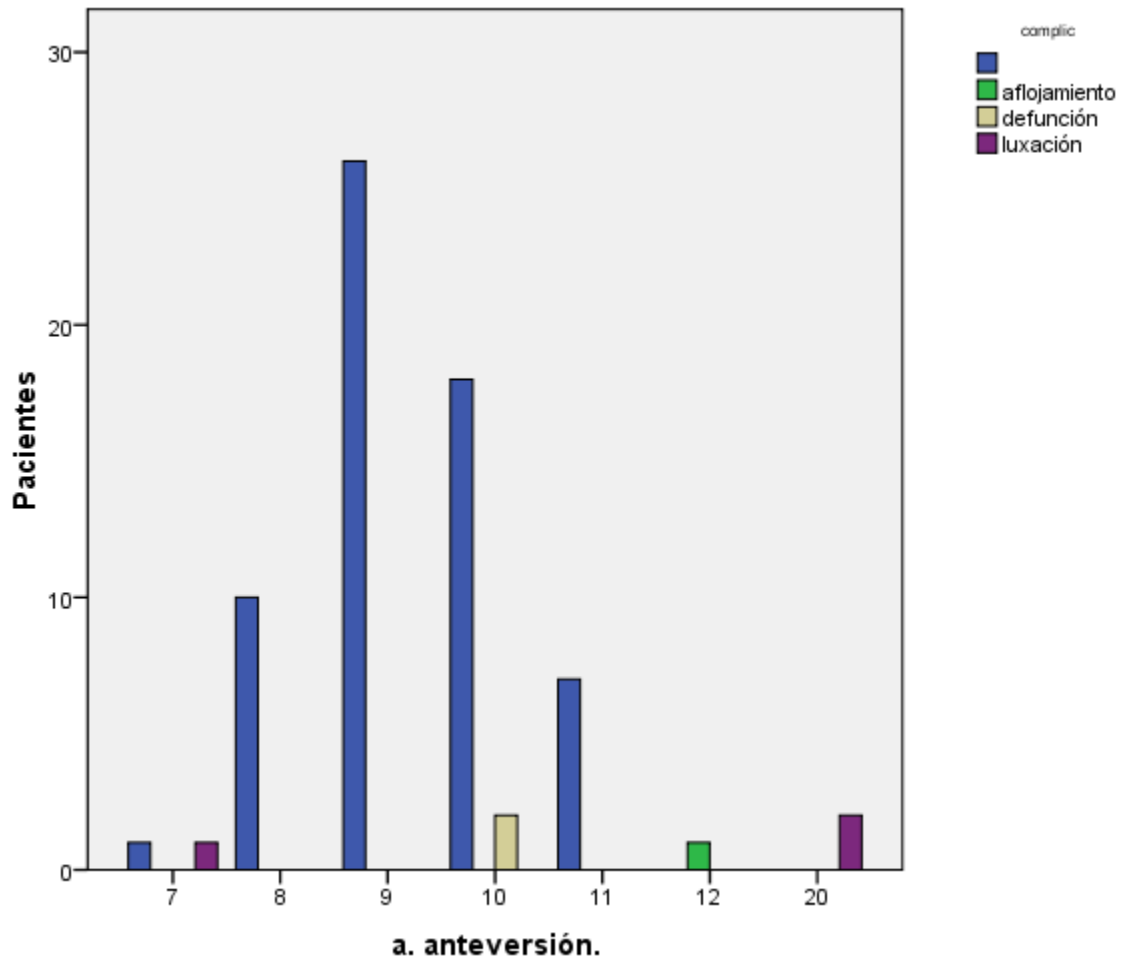


Figura 4. Asociación de ángulo de anteversión y complicaciones.

En el mismo sentido, la asociación de la medición del ángulo de entrada acetabular y las complicaciones revela que el aflojamiento se presentó con una medición de 55°, las luxaciones con medición de 53° (n=1) y 54° (n=2), las defunciones presentaron una medición de 40°. (Tabla y Figura 5).

**Tabla 5. Medición de ángulo de entrada acetabular y complicaciones.**

		complicación				Total
		aflojamiento	defunción	luxación		
a. entrada acetabular	40	2	0	2	0	4
	42	5	0	0	0	5
	43	8	0	0	0	8
	44	6	0	0	0	6
	45	5	0	0	0	5
	46	8	0	0	0	8
	47	7	0	0	0	7
	48	10	0	0	0	10
	49	6	0	0	0	6
	50	5	0	0	0	5
	53	0	0	0	1	1
	54	0	0	0	2	2
	55	0	1	0	0	1
<b>Total</b>		<b>62</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>68</b>

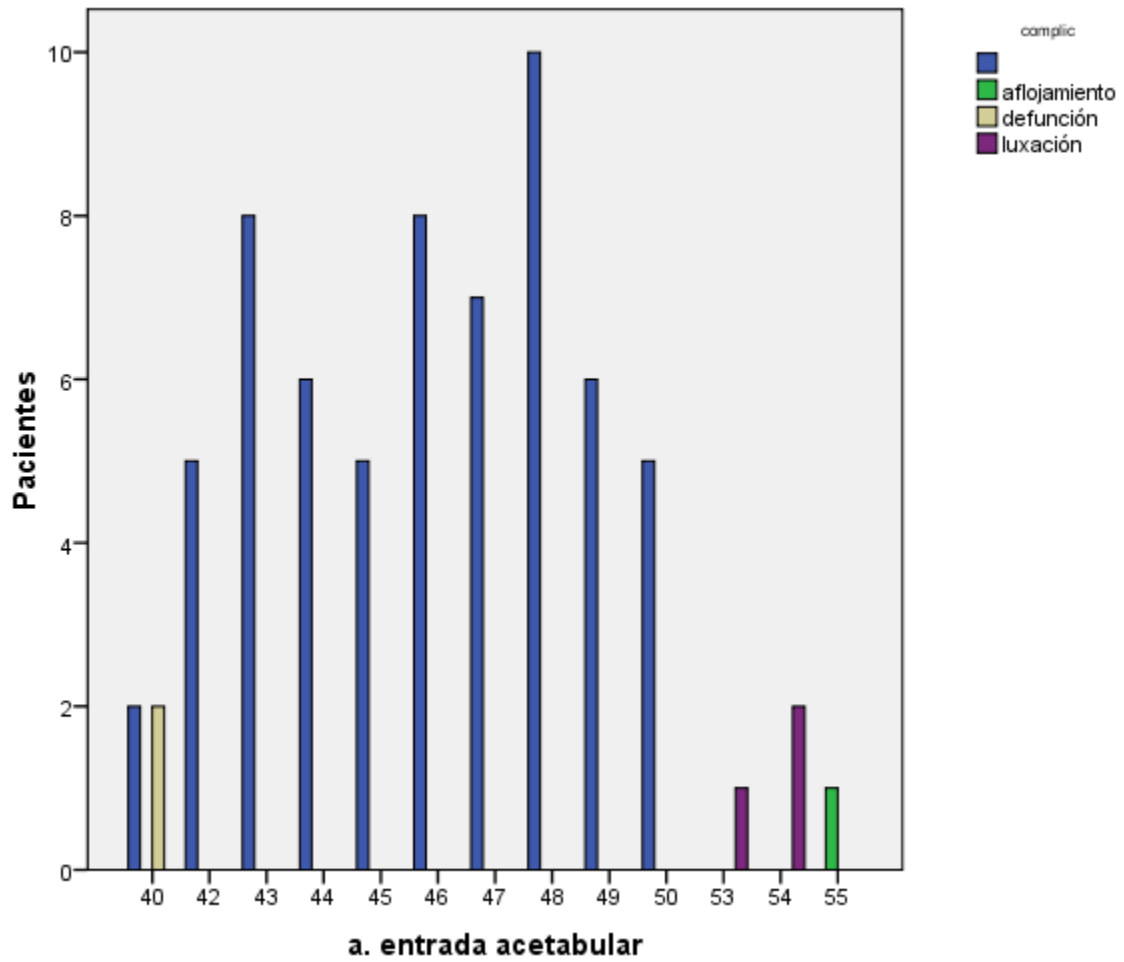


Figura 5. Asociación de complicaciones y medición de ángulo de entrada acetabular.

En cuanto al abordaje utilizado los 6 pacientes con complicaciones fueron sometidos a un abordaje posterolateral. Y 5 de ellos, fueron pacientes portadores de artritis reumatoide.

## DISCUSIÓN/!

!

La luxación de la artroplastia de cadera es una severa complicación con alto índice de mortalidad que puede llegar en algunas series publicadas hasta un 30% . Se han descrito determinados factores de riesgo para la aparición de esta complicación como la edad, el sexo, la malposición de los componentes, la insuficiencia muscular (abductores de la cadera) o la técnica quirúrgica utilizada incluyendo la vía de abordaje. El diagnóstico primario también se ha involucrado como un factor de riesgo que tiende a aumentar la inestabilidad después de una artroplastia de cadera. Así en múltiples series el riesgo de luxación después de una artroplastia de sustitución de cadera es mucho mayor en aquellos pacientes que presentan una fractura del cuello femoral . Además en muchos de estos pacientes, seniles, la pérdida de la propiocepción aumentaría la inestabilidad en la marcha y en las simples movilizaciones y así la probabilidad de luxación. La displasia de cadera se ha asociado con un incremento en la inestabilidad debido a una anatomía anormal de la estructura ósea y a una alteración en la función muscular. En la displasia de cadera las medidas anatómicas del acetábulo están alteradas lo que favorecería la luxación de la prótesis parcial; por ello en nuestro estudio se realizó una valoración de estas mediciones. Cuando excedieron el rango de la normalidad, la frecuencia de luxación de la prótesis parcial de cadera fue mayor. Podría recomendarse en estos casos, la colocación de una prótesis total de cadera que permite corregir estas alteraciones anatómicas y evitar la aparición de esa complicación. La vía de abordaje quirúrgico es otro de los factores directamente asociados a la luxación de la prótesis de cadera. Sin embargo los estudios en este aspecto son controvertidos.

Existen trabajos que describen un aumento de la incidencia de luxaciones cuando se ha utilizado la vía posterolateral en comparación con la vía anterior; lo cual es consecuencia de la desinserción de los rotadores externos de la cadera y de la excisión de la cápsula posterolateral. No obstante se aprecia actualmente una tendencia a reparar la cápsula en el acto quirúrgico lo que ha llevado a unos excelentes resultados con una disminución de la incidencia de luxación de la prótesis de cadera por esta vía de abordaje. Por otra parte existen argumentos a favor de la utilización de esta vía debido a que se realiza una menor disrupción de la musculatura abductora, lo que coincide con los resultados de nuestra serie donde obtuvimos un menor porcentaje de luxación protésica, en comparación con la vía anterior. Otros de los aspectos importantes es la orientación del componente protésico. Una anteversión excesiva favorecería la luxación anterior del componente femoral, así como una retroversión del mismo tendería a la luxación posterior de la prótesis. Existen, no obstante, pocos estudios que analicen las mediciones sobre la orientación del componente femoral en las hemiarthroplastias de cadera. Otros factores como la presencia de un cuello femoral mayor de 0,5 centímetros a nivel del trocanter menor podría favorecer la colocación

de la prótesis con cierto grado de valgo y una menor cobertura del acetábulo con la subsiguiente subluxación del componente femoral y posteriormente la luxación del mismo. Cuando analizamos la probabilidad de luxación de la prótesis de cadera en función del periodo postoperatorio, obtuvimos en nuestro estudio que la mayoría de ellas ocurría en el postoperatorio tardío, lo que probablemente sea debido a la laxitud de los tejidos blandos así como algún otro factor no dependiente de la orientación del componente femoral. Se ha publicado también que las disfunciones neurológicas son un factor que aumenta el riesgo de forma exponencial. Entre aquellas se incluyen las alteraciones cognoscitivas, así como el uso de sustancias que relajen o afecten el control neuromuscular del paciente. Hay unanimidad en la literatura acerca de que los factores de riesgo son similares prácticamente en la gran mayoría de los pacientes intervenidos. Sin embargo consideramos importante hacer énfasis en la correcta colocación del vástago femoral así como en la vía de abordaje quirúrgica en donde el objetivo fundamental debe ir encaminado a respetar en lo posible la anatomía de la musculatura abductora. Nuestros resultados sugieren que los factores principales que influyen en la aparición de una luxación de prótesis parcial de cadera son la vía de abordaje y la displasia acetabular previa. Cuidando ambos aspectos podría disminuirse la presencia de esta complicación que altera, a veces decisivamente, la evolución de los pacientes con fracturas cervicales de cadera.

## CONCLUSIONES

El propósito de este estudio ha sido la búsqueda de los distintos factores de riesgo de luxación de prótesis de cadera primaria en la población atendida en el área sanitaria del HGDDFF, incluyendo las mediciones radiográficas de la orientación acetabular, valorando de este modo aquellos factores clave para disminuir la incidencia de esta complicación tras artroplastia total de cadera. Los factores de riesgo son múltiples y se solapan en la mayoría de los casos.

Teniendo en cuenta que existen unos en los que se puede influir y otros que no son controlables, se deben intentar evitar aquéllos dependientes del cirujano y del paciente. Entre los no modificables destacan el diagnóstico inicial de fractura, la presencia de alteraciones neurológicas o cognitivas y la cirugía previa (en este estudio se observa que se incrementa la incidencia de luxaciones de 1.25% en PTC primarias hasta 6.20% tras revisión). Importante es también la vejez, pero parece relacionado con los factores de riesgo que se suman a la edad como son las alteraciones neurológicas o el diagnóstico inicial. Entre los controlables se encuentran la experiencia del cirujano (aumento de la incidencia de luxaciones si el cirujano se encuentra en período de formación) y el tipo de prótesis implantada (vástago no cementado con cotilo hemisférico y sin ceja). La alteración de las partes blandas se relaciona con mayor riesgo de luxación, existiendo mayor incidencia de luxación en aquellas prótesis en las cuales se utilizó un cuello largo para aumentar la tensión de las mismas. Tanto el ángulo de inclinación acetabular como el ángulo de anteversión, nos muestra que si se rebasa la angulación media en su colocación, propuesta por la literatura, puede correlacionarse con la presencia de complicaciones tempranas en las que se encuentra con mayor frecuencia según nuestro trabajo las luxaciones acetabulares y los aflojamientos asépticos; esto denota la importancia de tomar en cuenta las mediciones radiográficas tanto en el pre como en el posquirúrgico, considerándose incluso un factor pronóstico en la evolución clínica de nuestros pacientes.

En la revisión de la actitud terapéutica llevada a cabo en las luxaciones de PTC tratados en este periodo, lo mejor es la prevención, con una buena higiene postural de los pacientes. Cuando se produce el primer episodio de luxación es de elección el tratamiento conservador, con reducción cerrada, siempre que sea posible y tracción de Buck, con resultados satisfactorios en la mayoría de los casos, aconsejándose mantener la inmovilización entre 3 y 6 semanas. Se debe plantear la cirugía en el segundo episodio, valorando a cada paciente según los riesgos personales y el beneficio que se conseguiría.

Cabe mencionar que este estudio nos dá la pauta y sirve como apoyo y sustento para nuevas líneas de investigación, con la finalidad de encontrar y dar soluciones a las complicaciones encontradas en pacientes posoperados de artroplastia total de cadera primaria.

Recomendamos de manera estricta, el realizar controles radiográficos posquirúrgicos así como sus correspondientes mediciones, para poder llevar a cabo mejor control de nuestros

pacientes, anticipando con esto y evitando en medida de lo modificable, complicaciones que pueden comprometer la buena evolución e incluso la vida.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

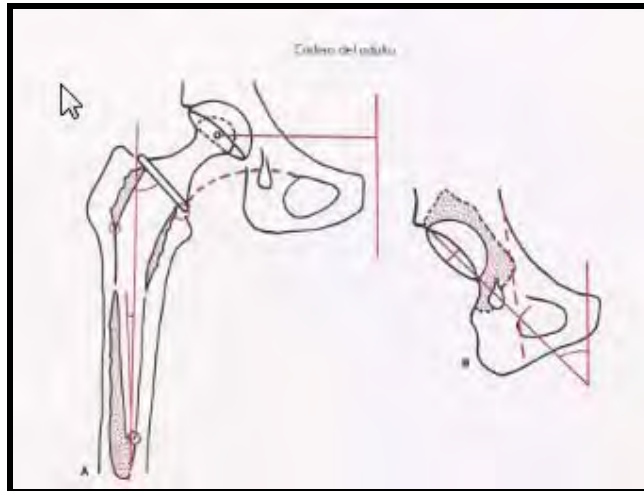
1. Canale S., T. Campbell. 2004. Cirugía Ortopédica. 10ª edición. Vol.3 2893-2938.
2. Rockwood and Greens' Fracturas en el Adulto 5ta edición Ed . Mapfre Vol 3 pp. 1579-1665.
3. Steinberg, Day, Hensinger, Nelson, Orden, Welch. "The Hip, Patology, diagnosis and treatment" ed. Panamericana, 1995; pp.290-337
4. J. Girard, M. Lavigne, P.A. Vendittoli, A.G. Roy. Biomechanical reconstruction of the hip. *J Bone Joint Surg*. Vol. 88-B, No. 6, June 2006.
5. Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE. Outcomes after displaced fractures of the femoral neck: a meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76A:15–25.
6. Parker MJ, Pryor GA. Internal fixation or arthroplasty for displaced cervical hip fractures in the elderly: a randomised controlled trial of 208 patients. *Acta Orthop Scand* 2000;71:440–6.
7. Davison JN, Calder SJ, Anderson GH, Ward G, Jagger C, Harper WM, Gregg PJ. Treatment for displaced intracapsular fracture of the proximal femur: a prospective, randomised trial in patients aged 65 to 79 years. *J Bone Joint Surg* 2001; 83B:206–12.
8. M. Rittmeister, MD; and C. Callitsis, Cand.med. Factors Influencing Cup Orientation in 500 consecutive Total Hip Replacements. Number 445, April 2006. Pag 192-196. .
9. M. Honl, K. Schwieger, M. Salineros, J. Jacobs, M. Morlock, M. Wimmer. Orientation Acetabular Component. A Comparison of Five Navigation Systems with conventional surgical technique.
10. Hernández R , C. Fernández , P. Baptista , 1991. Metodología de la investigación, segunda edición, editorial Mc Graw-Hill.



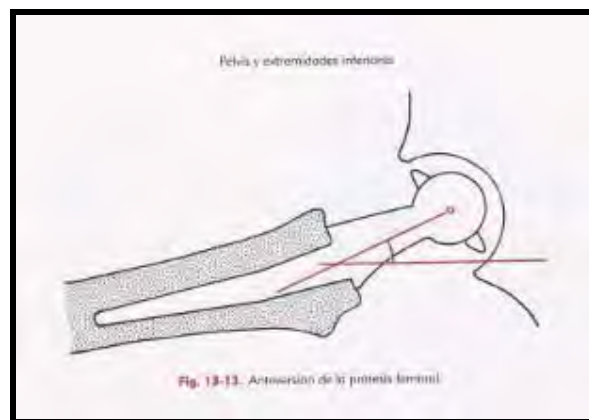
11. E. de Thomasson and L. Geais. Rotations of the pelvis and acetabular component orientation: a mathematical model. *Current Orthopaedic Practice*. Vol. 20, Num 2, March/April 2009. p. 146-151.
12. D. J. Langton, S.S. Jamcson, T. J Joyce, J. Webb, A. V. F. Nargol, The effects of component size and orientation on the concentrations of metal ions after resurfacing arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg*. Vol. 90-B, No. 9, September 2008.
13. Philip C. Noble, PhD. Biomechanics of dislocation after total hip replacement. *Current Opinion in Orthopaedics* vol. 12, 2001, p. 79-84.
14. Andersson G. Hip assessment : a comparison of nine different methods. *J Bone Joint Surg [Br]* 1972; 54-B :621-5.
15. Bhandari M, Guyatt GH, Montori V, Devereaux PJ, Swiontkowski MF. User's guide to the orthopaedic literature: how to use a systematic literature review. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:1672-82.
16. WILLIAM H. HARRIS. Traumatic Arthritis of the Hip after Dislocation and Acetabular study using a new method of result evaluation Fractures: Treatment by Mold Arthroplasty: AN END-RESULT *J. Bone Joint Surg. Am*. 51:737-755, 1969.
17. Parker, MJ;Replacement arthroplasty versus internal fixation for extracapsular hip fractures in adults *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 4, 2006
18. Uhl RL, Williamson SC, Williams R, et al. A bench-top method for evaluating modular total hip component combinations. *Am J. Orthop*. P 2000, 29: 301-304.
19. -64.
20. D, Lima DD, urquhart AG, Buehler KO, et al.: The effect of the orientation of the acetabular and femoral components on the range of motion of the hip at different head-neck ratios. *J Bone Joint Surg (Am)* 2000, 82: 315-321.
21. McCollum DE, Gray WK: Dislocation after total hip arthroplasty: causes and prevention. *Clin Orthop* 1990, 261: 159-170.
22. Woolson ST, Rahimtoola ZO: Risk factors for dislocation during the first 3 months after primary total hip replacement. *J. Arthroplasty* 1999, 14: 662-668.
23. Kummer FJ, Shah S, Sangamithra I, et al.: The effect of acetabular cup orientations on limiting hip rotation. *J. Arthroplasty* 1999, 14:509-513.

24. Hedlundh U, Hybbinette CH, Fredin H: Influence of surgical approach on dislocations after Charnley Hip Arthroplasty. *J. Arthroplasty* 1995, 10:609- 614.
25. Scifert CF, Brown TD, Pederson DR, et al.: A finite element analysis of factors influencing total hip dislocation. *Clin Orthop* 1998, 355: 152-162. .
26. Bartz RL, Noble PC, kadaria NR, Tullos HS: The effects of femoral component head size on posterior dislocation of the artificial hip joint. *J Bone Joint Surg (Am)* 2000, 82: 1300-1307.
27. Dr. Félix I Gil Orbezo, Dra. Martha E Preciado Aceves, Dr. Cesáreo Trueba Davalillo, Dr. Jorge Pino Aznar, Dra. Salma Soraya Saleh Larrañaga Factores pronósticos en la morbimortalidad en las fracturas de cadera en el anciano. Reporte de 40 casos en el Hospital Español de México TRAUMA. *La urgencia médica de hoy*. Número 2 Mayo-Agosto 2001 Volumen 4.
28. James D. Michelson, MD; Ann Myers, ScD; Riyaz Jinnah, MD; Quentin Cox, MD; and Mark Van Natta, MHS. Epidemiology of Hip Fractures Among the Elderly Risk Factors for Fracture Type. *CLINICAL ORTHOPAEDICS AND RELATED RESEARCH*. Number 311, pp 129-135.
29. Michael R. Cooley, and Kenneth J. Koval, M.D. Hip Fracture Epidemiology and Risk Factors. *Techniques in Orthopaedics*. **19**(3):104–114. 2004
30. Alex Bottle and Paul Aylin. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *BMJ* 2006;332;947-951
31. G Salkeld, I D Cameron, R G Cumming, S Easter, J Seymour, S E Kurrle, S Quine. Quality of life related to fear of falling and hip fracture in older women: a time trade off study *BMJ* 2000;320:241–6.
32. Philip C. Noble, PhD, Biomechanics of dislocation after total hip replacement. Current opinion in Orthopaedics 2001, 12: 79-84.
33. Kazuo Hirakawa, Naoto Mitsugi, Tomihisa Koshino, Tomoyuki Saito, Yasukuru Hirasawa and Toshikazu Kubo. Effects of acetabular Cup position and orientation in Cemented Total Hip Arthroplasty. *Clinical orthopaedics and Related Research*. Num388: 135-142.
34. Michael Nogler, Oliver Kessler, Alexandra Prassl, Bill Donnelly, Robert Streicher, John B. Sledge, Martin Krismer. Reduced variability of Acetabular Cup Positioning With Use of an Imageless Navigation System. *Clinical Orthopaedics and Related research*. 426: 159-163.
35. Nadzadi ME, Pedersen DR, Callaghan JJ, Brown TD: Effects of acetabular component orientation on dislocations propensity for small-head-size total hip arthroplasty. *Clin Biomech* 17:32-40.

## ANEXOS



### PLANO DE ENTRADA DEL ACETÁBULO Ó ÁNGULO DE INCLINACIÓN DEL COMPONENTE ACETABULAR



### ÁNGULO DE ANTEVERSIÓN DEL COMPONENTE ACETABULAR.