



Uso de la tomografía axial computarizada para determinar la correcta alineación de los componentes protésicos en la artroplastía primaria de cadera: Un estudio observacional de Centro único.

Manuel Enrique Betancourt Castillo ¹ , Hugo Ernesto Villarroel Rovere ¹ *, Carlos Valle Ochoa ² .

1. Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Alcívar, Guayaquil, Ecuador.
2. Servicio de Imagen, Hospital Alcívar, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Introducción: La correcta posición y alineación de los componentes protésicos de cadera son fundamentales para lograr resultados óptimos a corto y largo plazo. Entre los factores que influyen en la biomecánica se encuentran la anteversión femoral y acetabular, disminuyendo el riesgo de luxaciones. El objetivo fue determinar mediante tomografía los ángulos de anteversión femoral y acetabular de los componentes protésicos posterior a artroplastía de cadera, para evitar la luxación.

Métodos: Este es un estudio descriptivo, transversal en el Servicio de Traumatología y Ortopedia de la Clínica Alcívar en el periodo 2022 - 2023.

Resultados: Se analizaron 21 pacientes con anteversión acetabular promedio de $14^\circ \pm 8$ (6 - 22), 15° hombres y 12° en mujeres; anteversión femoral promedio de $18^\circ \pm 10$ (8 - 28), 18° en hombres y 20° mujeres, con anteversión combinada promedio de $33^\circ \pm 14$ (21 - 47), 33 para género masculino y femenino. De 5 luxaciones tempranas y 2 luxaciones tardías, 4 luxaciones posteriores ($<21^\circ$) y 3 anteriores ($>47^\circ$). La funcionalidad con la escala de Harris modificada, con resultados entre excelentes a buenos (80 - 95 %).

Conclusiones: La tomografía es una herramienta valiosa y confiable para determinar la correcta alineación de los componentes protésicos en la cadera en pacientes sometidos a una ATC. Las luxaciones tempranas no están en relación directa con la anteversión acetabular y femoral, se debe tener en cuenta causas multifactoriales.

Palabras claves:

Prótesis, Biomecánica, Anteversión femoral, Anteversión acetabular, Luxación.

Use of computed axial tomography to determine the correct alignment of prosthetic components in primary hip arthroplasty: A single-center observational study.

Introduction: Correct placement and alignment of hip prosthetic components are critical for optimal short—and long-term results. Among the factors influencing biomechanics is femoral and acetabular anteversion, which decreases the risk of dislocations. This study aimed to determine by tomographic study the angles of femoral and acetabular anteversion of the prosthetic components after hip arthroplasty to avoid dislocation in the Traumatology and Orthopedics Service of the Alcívar Clinic in the period June 2022 - 2023.

Methods: This is a descriptive, retrospective study of the Alcívar Clinic's Traumatology and Orthopedics Service from 2022 to 2023.

Results: Twenty-one patients were analyzed with average acetabular anteversion of $14^\circ \pm 8$ (6 - 22), 15° in men and 12° in women; average femoral anteversion of $18^\circ \pm 10$ (8 - 28), 18° in men and 20° in women, with average combined anteversion of $33^\circ \pm 14$ (21 - 47), 33 for male and female gender. Of 5 early dislocations and 2 late dislocations, 4 posterior dislocations ($<21^\circ$) and 3 anterior dislocations ($>47^\circ$), functionality with the modified Harris scale, with excellent to good results (80 - 95 %).

Conclusions: CT is a valuable and reliable tool for determining the correct alignment of prosthetic components in the hip in patients undergoing CTA. Early dislocations are unrelated to acetabular and femoral anteversion; multifactorial causes should be considered.

Keywords:

Prosthesis, Biomechanics, Femoral anteversion, Acetabular anteversion, Dislocation.

Introducción

La correcta alineación de los componentes protésicos es crucial para lograr resultados clínicos exitosos y evitar complicaciones a largo plazo. Una mala alineación puede provocar desgaste prematuro de los componentes [1], luxación de la prótesis, inestabilidad articular y dolor persistente [2].

La medición precisa y la correcta colocación de los componentes de anteversión femoral y acetabular son esenciales para optimizar los resultados a largo plazo de la Artroplastia total de cadera (ATC). Diversas técnicas, como la evaluación radiográfica y el uso de guías quirúrgicas, se utilizan para determinar y ajustar los ángulos de anteversión durante la cirugía.

Dado que los sistemas de medición radiológicos y clínicos convencionales pueden ser imprecisos, es posible emplear un método sencillo, fácil y confiable para medir los ángulos de torsión acetabular y femoral considerados los principales indicadores anatómicos en la traumatología clínica. La tomografía axial computarizada (TAC) ha surgido como una herramienta invaluable en la evaluación pre y postoperatoria de la ATC. La TAC proporciona imágenes detalladas y tridimensionales de la cadera, lo que permite una evaluación precisa de la anatomía ósea y la alineación de los componentes protésicos [3].

La anteversión del cuello femoral, también conocida como torsión o versión femorales, se refiere a la rotación relativa (torsión) entre el eje del hueso y el cuello femoral [4]. Normalmente, cuando se observa desde arriba, el cuello femoral se proyecta aproximadamente 15 grados hacia delante en relación con un eje medial-lateral que atraviesa los cóndilos femorales. Un ángulo de anteversión aproximado de 15 grados permite una alineación óptima y congruencia articular. La torsión mayor de 15 grados se llama anteversión excesiva. En contraste, la torsión inferior a 15 grados (es decir, acercándose a 0 grados) se denomina retroversión [5]. Cualquier alteración afecta la biomecánica y anatomía de la cadera, asociándose con diferencias en la marcha, ocasionando problemas clínicos, incluyendo la osteoartritis y la epifisiólisis de la cabeza femoral [6].

Entre otro factor de riesgo para una luxación de prótesis de cadera es la Anteversión Combinada, se define como la suma de versión acetabular y versión femoral, después de un análisis multivariado se definió entre $< 40^\circ$ y $> 60^\circ$, la anteversión femoral baja o femoral y acetabular combinada baja se relacionó con luxaciones posteriores, y la anteversión femoral alta o combinada femoral y acetabular con luxaciones anteriores [7].

La tasa de luxaciones del material protésico varía entre el 02 % a 10 % y el 28 % en artroplastia total de cadera de revisión [8]. La etiología de la luxación una de las complicaciones tempranas postquirúrgicas de artroplastia de cadera tempranas más frecuente. En una luxación temprana es importante: chequear técnica quirúrgica, tensión de partes blandas, falta de reparación del abordaje quirúrgico o incumplimiento del paciente; en luxaciones tardías: indican mala orientación lo que provocará inestabilidad, posible desgaste excéntrico y dislocación. Teniendo una causa multifactorial, como el estado cognitivo y trastornos neuromusculares (demencia, parálisis cerebral, enfermedad de Parkinson, disfunción cognitiva), mayores de 75 años (sarcopenia), cirugías previas (traumatismo sustancial de los tejidos blandos y a la falta de unión trocantérea), falta de educación del paciente y el cumplimiento de las precauciones [8-11].

Para mantener el balance sagital, las interacciones que existen entre la columna lumbar, la pelvis y la articulación de la cadera precisan de un adecuado equilibrio y alineamiento. El envejecimiento fisiológico, asociado a una pérdida de lordosis lumbar y aumento de la retroversión pélvica supone una modificación en la posición de las extremidades inferiores, con una anteversión del acetábulo, extensión de cadera y flexión de rodillas en un intento de reequilibrar el perfil sagital. Las pelvis en retroversión ponen la artroplastia de cadera en riesgo de dislocación anterior cuando está de pie. Por el contrario, las pelvis en anteversión o con baja incidencia pélvica pueden poner el ATC en riesgo de luxación posterior al sentarse [12-16].

Es importante que los componentes protésicos tengan una adecuada anteversión femoral y acetabular en la prótesis de cadera, para asegurar una buena estabilidad y función de la articulación. Teniendo en cuenta las diferentes estrategias y consideraciones clínicas para lograr una correcta colocación de los componentes en la ATC. Hasta la actualidad no hay estudios en nuestro medio que determinen los rangos normales de anteversión acetabular y femoral.

El objetivo del estudio fue determinar por tomografía un rango adecuado de anteversión acetabular y femoral para lograr una estabilidad evitando la luxación de los componentes protésicos, a propósito de 5 casos de luxaciones tempranas postquirúrgicas de prótesis de cadera en el transcurso de 2 meses, nace la importancia de investigar la causa de dicha complicación.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

El presente estudio es observacional, transversal. La fuente es retrospectiva.

Escenario

El estudio se llevó a cabo en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Alcívar en Guayaquil-Ecuador, durante el periodo 1 de junio de 2022 hasta 31 de agosto 2023.

Participantes

Se incluyeron pacientes que han sido sometidos a una artroplastia total de cadera en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Alcívar en el periodo de junio de 2022 – agosto 2023, con disponibilidad de imágenes de TAC de alta calidad de extremidades inferiores y que tuvieron un seguimiento clínico adecuado y datos completos. Se excluyeron pacientes que han sido sometidos a artroplastia parcial de cadera (Thomson), pacientes que no pueden tolerar la TAC debido a condiciones médicas que impidieron la realización del estudio o con calidad de imagen insuficiente o incompletas de extremidades inferiores, que impida una evaluación precisa de la alineación de los componentes protésicos de cadera. Los casos con datos incompletos fueron eliminados para el análisis.

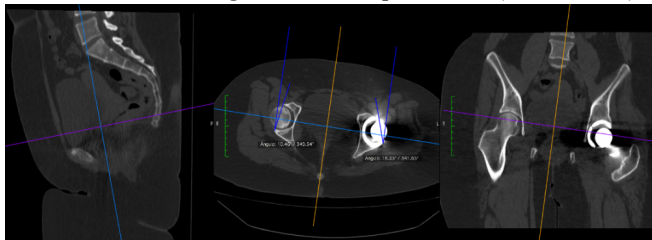
Variables

Las variables fueron: edad, sexo, descripción de la anteversión, porcentaje de luxaciones, funcionalidad.

Fuentes de datos/mediciones

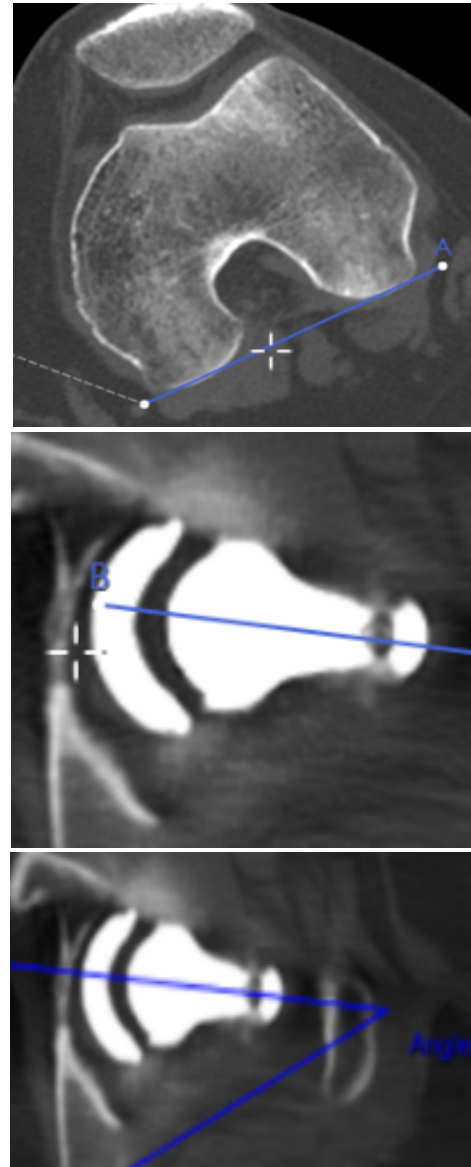
La fuente fue indirecta; se llenó un formulario electrónico a partir de los datos de la historia. Se utilizó un equipo de TAC Phillips Incisive CT PRO de 128 cortes. Para el estudio de la alineación rotacional, los pacientes se exploran en decúbito supino. Con escaneo de la cadera en planos axial, coronal y sagital, las imágenes serán transferidas a un sistema de visualización y procesamiento de imágenes DICOM.

Figura 1. Protocolo de medición ángulo de anteversión acetabular según Dr. Carlos Valle. (Corrección de Inclinación Pélvica, mediante angulación antropométrica (línea PS-SP)).



Reconstrucción multiplanar para medición de ángulo de anteversión acetabular con corrección de inclinación pélvica.

Figura 2. Medición de ángulo de anteversión femoral.



Medición de anteversión femoral borde posterior de cóndilos femorales y línea tangencial de cuello femoral.

Se utilizó herramientas de software especializadas para medir la posición y alineación de los componentes protésicos, midiendo los parámetros como la anteversión acetabular, así como la anteversión femoral.

Se utilizó el protocolo de medición ángulo de anteversión [16]. Corrección de Inclinación Pélvica, mediante angulación antropométrica (Línea PS-SP) (Figura 1).

1. Reconstrucción multiplanar de imágenes obtenidas en cortes Axiales de Pelvis y cadera.
2. Corrección de ejes medial, transversal y sagital en planos reconstruidos.

3. Corrección de inclinación del eje sagital, mediante corrección de ángulo de Inclinación Pélvica, con valores de angulación antropométrica (Línea PS-SP) de 64 grados en hombres y 68 grados en mujeres; en imagen en el eje Sagital que muestre el promontorio y la sínfisis del pubis.

3. Corrección de eje coronal, mediante inclinación de eje horizontal y vertical, en imagen que muestre la cabeza de fémur bilateral.

4. Corrección de eje axial, mediante inclinación de eje horizontal y vertical, en imagen que muestre la cabeza de fémur bilateral.

5. Calcular el ángulo anteversión acetabular, entre la línea correspondiente al plano sagital y la línea dibujada tangencial a los bordes anterior y posterior del acetábulo.

6. Calcular la anteversión femoral se identifica en plano axial el centro del cuello femoral y la línea tangencial al borde posterior de los cóndilos femorales ([Figura 2](#)).

Para la valoración de funcionalidad de cadera en el período postquirúrgico, se utilizó la escala de Harris modificada a través de un cuestionario aplicado al paciente valorando el dolor y la función de la articulación, las actividades consideradas para valorar la funcionalidad son: la manera de deambular (cojera, soporte, distancia tolerada), subir escaleras, colocarse calcetines y zapatos, capacidad para sentarse y utilizar el transporte público. Valorando estos parámetros, se obtiene una puntuación máxima de 100 puntos. Una puntuación entre 90 y 100 se considera un resultado excelente, entre 80 y 89 bueno, 70 y 79 aceptable y menor a 70, un mal resultado [[17](#)].

Sesgos

Para evitar posibles sesgos de entrevistador, de información y de memoria, el investigador principal mantuvo en todo momento los datos con una guía y registros aprobados en el protocolo de investigación. Se evitó el sesgo de observación y selección aplicando los criterios de selección de participantes. Dos investigadores analizaron de forma independiente cada registro por duplicado y las variables fueron registradas en la base de datos una vez verificada su concordancia.

Tamaño del estudio

La muestra es no probabilística de todos los casos disponibles en el servicio.

Variables cuantitativas

Se utilizó estadística descriptiva. Los resultados se expresan como frecuencia y porcentaje.

Análisis estadístico

Se usa estadística no inferencial. Para el análisis descriptivo se presentan frecuencias y porcentajes. El paquete estadístico utilizado fue IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Resultados

Participantes

Ingresaron al estudio 21 casos.

Características principales del grupo de estudio

En el estudio se incluyeron 21 pacientes con artroplastia total de cadera con las diferentes casas comerciales Servimed, Simed y Braum. En el presente estudio se incluyeron 13 hombres (62 %), y 8 mujeres (38 %), la edad promedio fue 60 años distribuidos en los diferentes grupos etarios ([Tabla 1](#)). La mayoría de pacientes 81 % fueron intervenidos por presentar coxartrosis III y IV según la clasificación de Kellgren-Lawrence. El 19 % fueron fracturas de cuello femoral, esta última considera un factor de riesgo para luxaciones protésicas ([Tabla 2](#)).

Tabla 1. Población de estudio

Categoría	Variable	N=21	%
Sexo	Hombres	13	62 %
	Mujeres	8	38 %
Edad	40-59 años	9	43 %
	60-79 años	10	48 %
	>80 años	2	9 %

De la muestra de estudio universal se indican las anteversiones obtenidas de manera individual, se identifica la luxación en 5 pacientes intervenidos en nuestra casa de salud, y 2 pacientes intervenidos de artroplastia de cadera en otra casa de salud, con predominio en hombres.

Tabla 2. Principales características clínicas de la población.

Categoría	Variable	N=21	% ó promedio
Etiología	Coxartrosis	17	81 %
	Fractura	4	19 %
Anteversión combinada	<21°	3	14 %
	21-47°	13	62 %
	>47°	5	24 %
Anteversión acetabular	Hombres	15°	14.0° ± 8
	Mujeres	12°	
Anteversión femoral	Hombres	18°	18.0° ± 10
	Mujeres	20°	
Anteversión combinada	Hombres	33°	33.0° ± 14
	Mujeres	33°	

Al analizar los datos existían valores fuera de rangos normales de anteversión femoral o acetabular, pero ningún paciente ha presentado luxaciones hasta la actualidad.

Valores promedios de ángulos de anteversión acetabular y femoral

Se obtuvo un rango promedio de anteversión acetabular de 14°, de 15° para el género masculino y 12° en el género femenino. Promedio global $14.5^\circ \pm 8$ (6 - 22). La anteversión femoral promedio de 18° en hombres y de 20° en mujeres. Promedio global $19.0^\circ \pm 10$ (8 - 28). En cuanto a la anteversión combinada, el promedio fue igual para hombres y mujeres de $33^\circ \pm 14$ (21 - 47).

Identificación de luxaciones y factores de riesgo

De los 21 pacientes y de acuerdo con los datos obtenidos estadísticamente, 3 pacientes (14 %) con valores combinados menores de 21 ° obteniendo un alto riesgo de luxaciones posteriores 13 pacientes (62 %) se encuentran dentro de parámetros normales 21 - 47 grados y 5 (24 %) pacientes con anteversión combinada mayor a 47 presenta mayor riesgo de luxación anterior. De los 7 pacientes luxados, 4 se luxaron hacia posterior y 3 hacia anterior. Fueron 5 luxaciones tempranas (A,B,C,D, E) y 2 tardías (F,G) estas últimas con antecedente quirúrgico en otra casa de salud, de las cuales 4 fueron luxaciones posteriores anteversión combinada menor a 21 grados y 3 luxaciones anterior (C, E - F) anteversión combinada mayor 47 grados, 3 pacientes (A,B, F) tenían el diagnóstico previo de fractura de cuello femoral o acetabular y 4 pacientes por coxartrosis, de los pacientes C, D, F,G fueron intervenidos quirúrgicamente para artroplastia de revisión de componente femoral o acetabular, aflojamiento de componente femoral se realiza revisión cementando el componente femoral (C) por hundimiento de vástago femoral (D), con desgaste del inserto de polietileno (F -G). Todos los pacientes

intervenidos tanto con reducción abierta o cerrada no presentaron complicaciones luego de esta segunda intervención (Tabla 3 y Tabla 4). Un registro de casos representativos se presentan en la Figura 3, Figura 4, Figura 5 y Figura 6.

Tabla 3. Anteversiones acetabular, femoral y combinada en población de estudio.

Nº	Edad	Sexo	Anteversión acetabular	Anteversión femoral	Anteversión combinada
1	61	M	18.4	11.49	29.89
2	41	M	29.0	26.0	55.0
3	67	M	13.0	21.0	34.0
4	66	F	23.15	13.3	36.45
5	50	M	10.5	19.9	30.4
6	54	F	15.8	16.3	32.1
7	45	M	25.1	13.1	38.2
8	42	M	20.0	31.8	51.88
9*	62	F	5.14	15.6	20.74
10*	82	M	4.4	6.0	10.4
11*	56	M	17.7	10.7	28.4
12	50	M	3.07	10.11	13.18
13	67	F	13.9	14.5	28.4
14	64	M	10.04	16.9	26.94
15*	66	F	28.0	23.9	51.9
16	66	F	36	35.5	39.1
17	22	F	17.0	33.0	50.0
18	76	M	125	8.4	20.9
19*	80	M	10.6	29.1	39.7
20*	71	M	17.3	33.7	51
21*	56	F	2.78	4.79	7.6

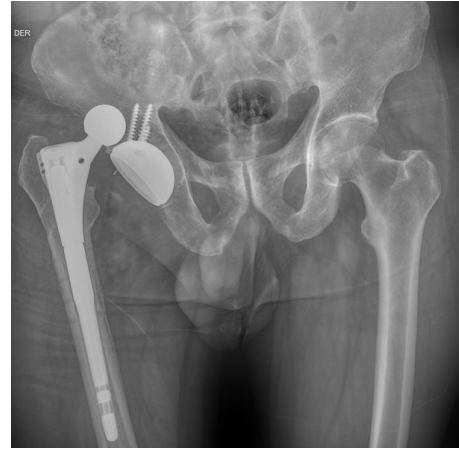
* Pacientes con luxaciones.

Tabla 4. Porcentaje de luxaciones e identificación de los posibles factores de riesgo.

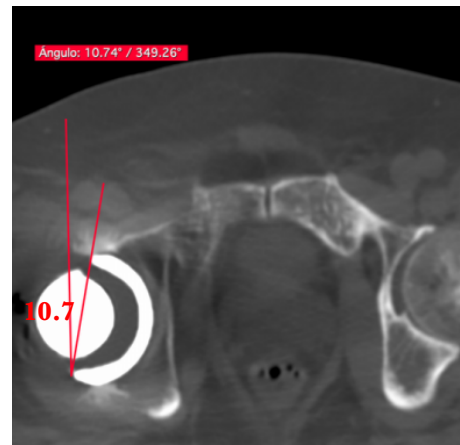
#	Sexo	Edad	Causa ATC	Tiempo (Semanas)	Anteversión Acetabular	Anteversión Femoral	Anteversión combinada	Reducción
A	Hombre	56	Fractura	1	17.7	10.7	28.4	Incruenta
B	Mujer	62	Fractura	2	5.1	15.6	20.74	Incruenta
C	Hombre	80	Artrosis	1	10.6	29.1	39.7	Cruenta
D	Hombre	82	Artrosis	3	4.4	6	10.4	Cruenta
E	Mujer	66	Artrosis	4	28	23.9	51.9	Incruenta
F	Hombre	71	Fractura	10 años	17.3	35.7	51.0	Cruenta
G	Mujer	56	Artrosis	9 años	2.78	4.79	7.6	Cruenta

Figura 3. Examen físico de un caso representativo A.

A



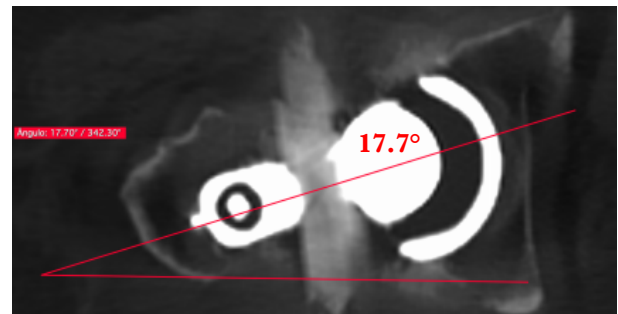
C



D9



B



E

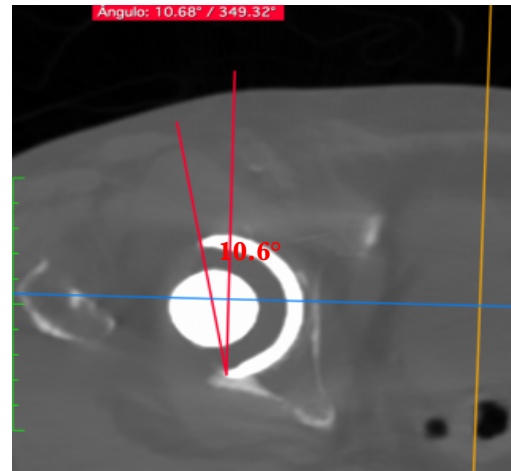
- A. Hombre de 56 años con antecedente de fractura de cuello femoral.
- B. Hace 1 año fue tratado con una placa DHS.
- C. Hace 8 días previos se colocó prótesis de cadera derecha, realiza abducción y rotación interna, con luxación posterior.
- D. Se realiza reducción cerrada, rangos de anteversión normal acetabular (10.74 grados).
- E. Rango de anteversión femoral (17.7 grados). Anteversión combinada (28.4 grados).

Figura 4. Examen físico de un caso representativo C.

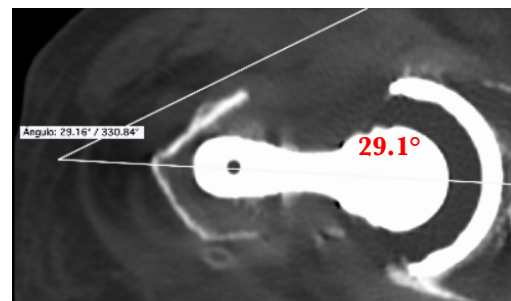
A



B



C



D

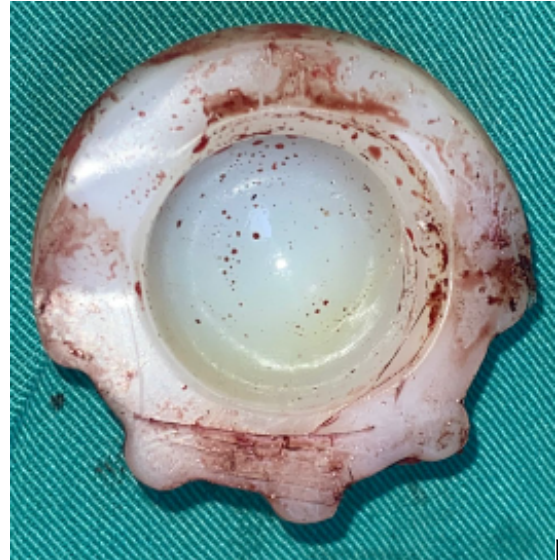


E

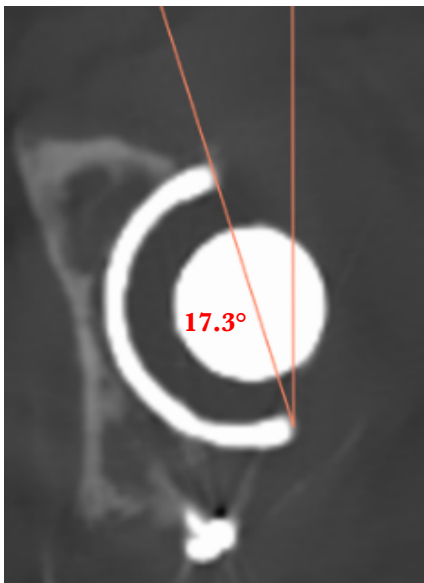
- A. Hombre con luxación temprana, de 80 años, antecedente de artroplastia de cadera derecha (27/12/2022) por coxartrosis de tipo IV
- B. Siete días posteriores presento luxación anterior acompañado de dolor Eva 8/10.
- C. Se evidencia miembro inferior derecho en rotación externa y acortado, con valores de anteversión femoral 10.6 grados.
- D. Anteversión acetabular 29.1 grados y combinada de 39.7 grados, en estudios de imágenes se evidencia hundimiento de componente femoral, se realiza reducción cruenta con cementación de componente femoral.

Figura 5. Examen físico de un caso representativo F.

A



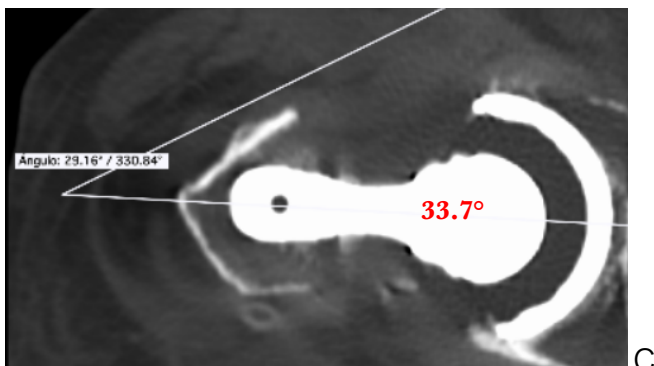
D



B



E



C

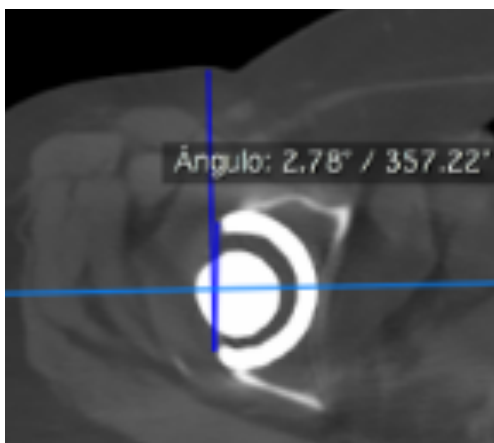
- A. Hombre con luxación tardía, de 71 años, antecedente traumático de fractura de acetábulo hace 25 años, 15 años artroplastia de cadera izquierda en otra casa de salud, a los 10 años de artroplastia presenta primer episodio de luxación anterior, durante ese año sufrió 5 luxaciones.
- B. El último episodio hace dos meses, con aparente mecanismo de extensión y rotación externa, con resultados de anteversión femoral 17.3 grados
- C. La anteversión acetabular 33.7 grados y la anteversión combinada de 51 grados.
- D. Se realiza reducción cruenta con revisión de componente acetabular evidenciando desgaste de polietileno.
- E. Resultados funcionales.

Figura 6. Examen físico de un caso representativo G.

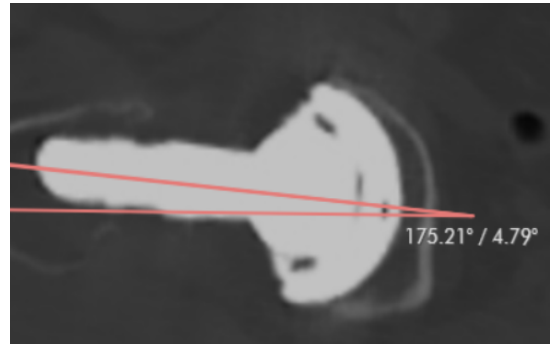
A



B



C



D

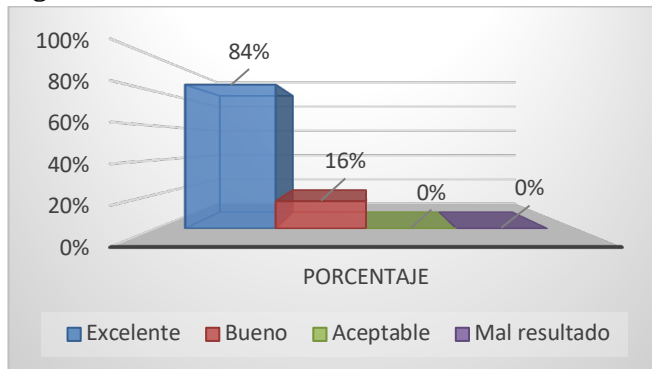


E

- A. Mujer con luxación tardía, de 56 años, antecedente de artroplastia de cadera derecha hace 12 años. A los 9 años de artroplastia presentó primer episodio de luxación.
- B. En el último año presentó 4 luxaciones, siendo la última hace un mes.
- C. En imágenes se evidencia anteversión acetabular de 2.78 grados.
- D. La anteversión femoral de 4.79 grados.
- E. Se realiza reducción abierta con revisión de componente acetabular.

Se realizó valoración de la funcionalidad con la escala de Harris modificada, con resultados favorables entre excelentes y buenos (Figura 7).

Figura 7. Funcionalidad con la escala de Harris Modificada.



Discusión

En la artroplastia total de cadera la talla y el posicionamiento del material protésico influyen en los resultados postoperatorios, la anteversión o retroversión ya sea femoral o acetabular afecta al contacto entre el componente femoral, acetabular e inserto de polietileno provocando alteraciones mecánicas y complicaciones la inestabilidad, aflojamiento protésico y luxaciones.

La TAC proporciona una visualización tridimensional detallada de la cadera, lo que permite una evaluación exhaustiva de la posición y alineación de los componentes protésicos. Esta capacidad de visualización mejorada en comparación con las radiografías convencionales es especialmente importante para la detección de desalineaciones sutiles que podrían pasar desapercibidas con otros métodos de evaluación.

La medición con TAC 3D debe ser el estándar de oro para medir el ángulo de anteversión acetabular. Hay una diferencia significativa en la evaluación del ángulo anteversión verdadero (AV) por 3D y 2D. La diferencia es causada principalmente por la inclinación pélvica anterior-posterior. La principal desventaja del método 3D es la segmentación de datos de TC que consume mucho tiempo. el ángulo AV medio fue de 16.1 (5.9) ° medido con el método 3D y de 22.0 (6.0) ° medido con el método 2D [18].

Son pocos los estudios que toman en cuenta la corrección de la inclinación pélvica previa a la medición de anteversión acetabular debido a que la inclinación pélvica anterior disminuye la anteversión en caso contrario la inclinación pélvica posterior aumenta [12]. En nuestra institución se efectuó un estudio [16] en paciente sin artroplastia de cadera donde se determinó anteversión acetabular promedio fue de 19.3 para los hombres y 20.4 °, para las mujeres, en este estudio se

realizó la corrección pélvica previa a la medición, en contraste con nuestro estudio anteversión acetabular en hombres de 13.22° y 15.22° en mujeres. Sin embargo, es de vital importancia tener en cuenta la anteversión femoral.

Se realizó un estudio en la población China [19] con una muestra de 466 pacientes (353 hombres y 113 mujeres). Demostraron que versión femoral media fue de 10.62° y la anteversión acetabular de 18.79°, también es importante recalcar que pacientes menores de 60 años tenían un ángulo significativamente más alto, pero una anteversión acetabular significativamente menor que los mayores de 60 años. Además, este estudio demostró que las mujeres tenían valores significativamente más altos de versión femoral y acetabular que los hombres. En relación con nuestro estudio, con valores promedio de anteversión femoral de 19.4° y anteversión acetabular de 13.96°. Con edad media de 60 años, con valores mayores en el género femenino.

Se encontraron resultados similares en la población de Korea del Sur [20] obtuvieron los ángulos de anteversión por grupos etarios, la anteversión femoral tendió a disminuir con la edad en los hombres y mujeres y la anteversión acetabular tendió a aumentar tanto en hombres como en mujeres, los autores asumieron que la causa de aumento de anteversión acetabular es la disminución de la lordosis de la columna lumbar que es mucho más prominente en mujeres con el aumento de la edad [20, 21]. En nuestro estudio la anteversión es similar en ambos sexos.

Otro estudio [22] con 1215 pacientes de artroplastia de cadera con una mediana de anteversión femoral de 14.4°, hombres 12.7°, mujeres 16,0°. La anteversión femoral en los hombres disminuyó significativamente con el aumento de la edad. El 14 % de los pacientes tenían anteversión extrema (<0° o >30°), lo que es similar a los resultados encontrados en el presente trabajo con 5 luxaciones, aunque se debe tener otras causas como los cuidados de prótesis de cadera y edad del paciente por la sarcopenia presente.

La técnica de anteversión combinada demostró reducir 6 veces la tasa de dislocación en la artroplastia total de cadera sin cemento [23], la anteversión combinada en nuestro estudio fue del 79 % de nuestros pacientes con valor de < 40 grados, 21 % rango normal de 40- 60° y 5 % mayor de 60°, con 4 luxaciones hacia posterior y 1 luxación anterior, con relación a otros estudios con rangos promedio de 38° ± 9° (rango, 12°-55°), [24]; AC de 50 ± 10°, [23]. En otro estudio se manifiesta que la anteversión total óptima de 40 – 60° no es un parámetro que predice estabilidad, (odds ratio [OR] de 0.40, P= 0.144) [25].

El rango de zona segura de 15° debe ser abolida, porque la inestabilidad de ATC parece estar relacionada con la

orientación 3D de la prótesis completa, en relación con sus estructuras circulantes como la pelvis, fémur y la posición preoperatoria [7]; además, no nos permite diferenciar entre implantes de ATC estables e inestables [25].

En este estudio, investigamos el uso de la tomografía axial computarizada para determinar la correcta alineación de los componentes protésicos en la cadera en pacientes sometidos a una artroplastia total de cadera. Los resultados de este estudio demostraron que la TAC es una herramienta precisa y confiable para evaluar la alineación de los componentes protésicos en su totalidad, lo cual es crucial para el éxito a largo plazo de la cirugía de reemplazo de cadera. Además, identificamos las causas de luxaciones protésicas en nuestra población de estudio.

Conclusiones

La TAC es una herramienta valiosa y confiable para determinar la correcta alineación de los componentes protésicos en la cadera en pacientes sometidos a una ATC, para lograr una alineación adecuada y una congruencia articular óptima, disminuyendo la luxación de los componentes protésicos. La TAC con reconstrucción multiplanar corrige la inclinación pélvica y los errores en rotación, lográndose una medición más precisa del ángulo de anteversión acetabular, haciendo una herramienta útil para el seguimiento postquirúrgico de artroplastia de cadera. Se debe valorar un origen multifactorial en pacientes con luxación de prótesis de cadera, la educación del paciente y hábitos postquirúrgicos influyen en la mayoría de pacientes postquirúrgicos, teniendo en cuenta la orientación 3D de la prótesis en su totalidad. La anteversión femoral y acetabular en combinación se puede considerar un factor de riesgo a tomar en cuenta en paciente postoperatorio de artroplastia de cadera.

Referencias

1. Teeter MG, Lanting BA, Naudie DD, McCalden RW, Howard JL, MacDonald SJ. Highly crosslinked polyethylene wear rates and acetabular component orientation: a minimum ten-year follow-up. *Bone Joint J.* 2018 Jul;100-B(7):891-897. doi: [10.1302/0301-620X.100B7.BJJ-2017-1457.R3](https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B7.BJJ-2017-1457.R3). PMID: 29954202.
2. Kingsbury SR, Smith LK, Czoski Murray CJ, Pinedo-Villanueva R, Judge A, West R, Smith C, Wright JM, Arden NK, Thomas CM, Kolovos S, Shuweihdi F, Garriga C, Bitanhirwe BKY, Hill K, Matu J, Stone M, Conaghan PG. Safety of disinvestment in mid- to late-term follow-up post primary hip and knee replacement: the UK SAFE evidence synthesis and recommendations. Southampton (UK): National Institute for Health and Care Research; 2022 Jun. PMID: [35767667](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35767667/).
3. Miyasaka T, Kurosaka D, Saito M, Omori T, Ikeda R, Marumo K. Accuracy of Computed Tomography-Based Navigation-Assisted Total Knee Arthroplasty: Outlier Analysis. *J Arthroplasty.* 2017 Jan;32(1):47-52. doi: [10.1016/j.arth.2016.05.069](https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.05.069). Epub 2016 Jun 7. PMID: 27369304.
4. Cibulka MT. Determination and significance of femoral neck anteversion. *Phys Ther.* 2004 Jun;84(6):550-8. PMID: [15161420](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15161420/).
5. Scorcelletti M, Reeves ND, Rittweger J, Ireland A. Femoral anteversion: significance and measurement. *J Anat.* 2020 Nov;237(5):811-826. doi: [10.1111/joa.13249](https://doi.org/10.1111/joa.13249). Epub 2020 Jun 24. PMID: 32579722; PMCID: PMC7542196.
6. Giori NJ, Trousdale RT. Acetabular retroversion is associated with osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003 Dec;(417):263-9. doi: [10.1097/01.blo.0000093014.90435.64](https://doi.org/10.1097/01.blo.0000093014.90435.64). PMID: 14646725.
7. van Erp JHJ, Snijders TE, Weinans H, Castelein RM, Schlösser TPC, de Gast A. The role of the femoral component orientation on dislocations in THA: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022 Jun;142(6):1253-1264. doi: [10.1007/s00402-021-03982-1](https://doi.org/10.1007/s00402-021-03982-1). Epub 2021 Jun 8. PMID: 34101017; PMCID: PMC9110501.
8. Dargel J, Oppermann J, Brüggemann GP, Eysel P. Dislocation following total hip replacement. *Dtsch Arztebl Int.* 2014 Dec 22;111(51-52):884-90. doi: [10.3238/arztebl.2014.0884](https://doi.org/10.3238/arztebl.2014.0884). PMID: 25597367; PMCID: PMC4298240.
9. Houdek MT, Watts CD, Wyles CC, Trousdale RT, Milbrandt TA, Taunton MJ. Total Hip Arthroplasty in Patients with Cerebral Palsy: A Cohort Study Matched to Patients with Osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2017 Mar 15;99(6):488-493. doi: [10.2106/JBJS.16.00528](https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00528). PMID: 28291181.
10. Gausden EB, Parhar HS, Popper JE, Sculco PK, Rush BNM. Risk Factors for Early Dislocation Following Primary Elective Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018 May;33(5):1567-1571.e2. doi: [10.1016/j.arth.2017.12.034](https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.12.034). Epub 2018 Jan 6. PMID: 29395718.
11. Saiz AM, Lum ZC, Pereira GC. Etiology, Evaluation, and Management of Dislocation After Primary Total Hip Arthroplasty. *JBJS Rev.* 2019 Jul;7(7):e7. doi: [10.2106/JBJS.RVW.18.00165](https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.18.00165). PMID: 31343509.
12. García-Maya B, Gómez Luque J, García Rey E. Posterior pelvic tilt evolution in patients undergoing total hip arthroplasty. *A*

- minimum 5-years follow-up clinico-radiological study. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol (Engl Ed)*. 2021 Jul 30;S1888-4415(21)00088-6. English, Spanish. doi: [10.1016/j.recot.2021.06.001](https://doi.org/10.1016/j.recot.2021.06.001). Epub ahead of print. PMID: 34340937.
13. Pizones J, García-Rey E. Pelvic motion the key to understanding spine-hip interaction. *EFORT Open Rev*. 2020 Sep 30;5(9):522-533. doi: [10.1302/2058-5241.5.200032](https://doi.org/10.1302/2058-5241.5.200032). PMID: 33072404; PMCID: PMC7528668.
 14. Buckland AJ, Puvanesarajah V, Vigdorichik J, Schwarzkopf R, Jain A, Klineberg EO, Hart RA, Callaghan JJ, Hassanzadeh H. Dislocation of a primary total hip arthroplasty is more common in patients with a lumbar spinal fusion. *Bone Joint J*. 2017 May;99-B(5):585-591. doi: [10.1302/0301-620X.99B5.BJJ-2016-0657.R1](https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B5.BJJ-2016-0657.R1). PMID: 28455466.
 15. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am*. 1978 Mar;60(2):217-20. PMID: [641088](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/641088/).
 16. Valle C, Rodriguez J. Medición por Tomografía Computada de la Anteversión del Acetábulo. *Revista media científica, ACTAS MEDICAS, HOPITAL ALCIVAR*, 2010.
 17. Nilsson A, Bremander A. Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011 Nov;63 Suppl 11:S200-7. doi: [10.1002/acr.20549](https://doi.org/10.1002/acr.20549). PMID: 22588745.
 18. Barlow KA, Krol Z, Skadlubowicz P, Dong C, Zivkovic V, Krieg AH. The "true" acetabular anteversion angle (AV angle): 2D CT versus 3D model. *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2022 Dec;17(12):2337-2347. doi: [10.1007/s11548-022-02717-w](https://doi.org/10.1007/s11548-022-02717-w). Epub 2022 Jul 27. Erratum in: *Int J Comput Assist Radiol Surg*. 2023 Feb;18(2):409-412. doi: [10.1007/s11548-022-02734-9](https://doi.org/10.1007/s11548-022-02734-9). PMID: 35895212; PMCID: PMC9652210.
 19. Jiang N, Peng L, Al-Qwbani M, Xie GP, Yang QM, Chai Y, Zhang Q, Yu B. Femoral version, neck-shaft angle, and acetabular anteversion in Chinese Han population: a retrospective analysis of 466 healthy adults. *Medicine (Baltimore)*. 2015 May;94(21):e891. doi: [10.1097/MD.0000000000000891](https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000891). PMID: 26020398; PMCID: PMC4616413.
 20. Cho Y, Shin J, Kim S. Acetabular, Femoral, and Combined Anteversion in a Province in South Korea: Computed Tomography-Based Study. *Clin Orthop Surg*. 2023 Aug;15(4):567-573. doi: [10.4055/cios22350](https://doi.org/10.4055/cios22350). Epub 2023 Jun 14. PMID: 37529189; PMCID: PMC10375808.
 21. Yang G, Li Y, Zhang H. The Influence of Pelvic Tilt on the Anteversion Angle of the Acetabular Prosthesis. *Orthop Surg*. 2019 Oct;11(5):762-769. doi: [10.1111/os.12543](https://doi.org/10.1111/os.12543). PMID: 31663281; PMCID: PMC6819173.
 22. Pierrepont JW, Marel E, Baré JV, Walter LR, Stambouzou CZ, Solomon MI, McMahon S, Shimmin AJ. Variation in femoral anteversion in patients requiring total hip replacement. *Hip Int*. 2020 May;30(3):281-287. doi: [10.1177/1120700019848088](https://doi.org/10.1177/1120700019848088). Epub 2019 May 13. PMID: 31084219.
 23. Nakashima Y, Hirata M, Akiyama M, Itokawa T, Yamamoto T, Motomura G, Ohishi M, Hamai S, Iwamoto Y. Combined anteversion technique reduced the dislocation in cementless total hip arthroplasty. *Int Orthop*. 2014 Jan;38(1):27-32. doi: [10.1007/s00264-013-2091-2](https://doi.org/10.1007/s00264-013-2091-2). Epub 2013 Sep 13. PMID: 24026219; PMCID: PMC3890140.
 24. Loppini M, Longo UG, Caldarella E, Rocca AD, Denaro V, Grappiolo G. Femur first surgical technique: a smart non-computer-based procedure to achieve the combined anteversion in primary total hip arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017 Aug 1;18(1):331. doi: [10.1186/s12891-017-1688-9](https://doi.org/10.1186/s12891-017-1688-9). PMID: 28764697; PMCID: PMC5539744.
 25. Reina N, Putman S, Desmarchelier R, Sari Ali E, Chiron P, Olivier M, Jenny JY, Waast D, Mabit C, de Thomasson E, Schwartz C, Oger P, Gayet LE, Migaud H, Ramdane N, Fessy MH, SFHG. Can a target zone safer than Lewinnek's safe zone be defined to prevent instability of total hip arthroplasties? Case-control study of 56 dislocated THA and 93 matched controls. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017 Sep;103(5):657-661. doi: [10.1016/j.otsr.2017.05.015](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.05.015). Epub 2017 Jun 16. PMID: 28629942.

Abreviaturas

ATC: Artroplastia total de cadera.
 AV: Anteversión verdadera.
 TAC: Tomografía axial computarizada.

Información suplementaria

No se declara materiales suplementarios.

Agradecimientos

Agradecemos al personal administrativo y pacientes del Hospital Alcívar, lugar en donde se realizó el estudio.

Contribuciones de los autores

Manuel Enrique Betancourt Castillo: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, redacción - borrador original.

Hugo Ernesto Villarroel Rovere: Conceptualización, curación de datos, Adquisición de fondos, Administración del proyecto, Supervisión.

Carlos Jacinto Valle Ochoa: Conceptualización, Análisis formal, Metodología. Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Financiamiento

Los autores del presente artículo financiaron los gastos de esta investigación. Los costos de estudios y prótesis son parte de la actividad habitual del servicio de traumatología, por lo que no constituyeron costos adicionales a los pacientes.

Disponibilidad de datos y materiales

Los conjuntos de datos utilizados y analizados durante el presente estudio están disponibles del autor correspondiente, previa solicitud razonable.

Declaraciones

Aprobación de comité de ética y consentimiento para participar

El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital Alcívar.

Consentimiento de publicación

Los autores cuentan con el permiso de publicación de imágenes tomográficas por parte de los pacientes participantes en este estudio.

Nota del Editor

La Revista Actas Médicas (Ecuador) permanece neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.

Recibido: Abril 9, 2024.


Aceptado: Junio 1, 2024.

Publicado: Junio 22, 2024.

Editor: Dra. Mayra Ordoñez Martínez.

Como citar:

Betancourt M, Villarroel H, Valle C. Uso de la tomografía axial computarizada para determinar la correcta alineación de los componentes protésicos en la artroplastia primaria de cadera: Un estudio observacional de Centro único. Actas Médicas (Ecuador) 2024;34(1):47-56.

 **Copyright 2024**, Manuel Enrique Betancourt Castillo, Hugo Ernesto Villarroel Rovere, Carlos Valle Ochoa. This article is distributed under the terms of the [Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which permits non-commercial use and redistribution provided the source and the original author is cited.

Correspondencia: * Hugo Ernesto Villarroel Rovere. Correo: villarroelr@hotmail.com

Dirección: Coronel 2301 y Azuay. Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Alcívar, Guayaquil, Ecuador. Teléfono: (5934) 3720100.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Información de los autores

Manuel Enrique Betancourt Castillo, Médico General por la Universidad Nacional de Loja (Ecuador, 2020). Médico Residente del Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Alcívar, Guayaquil.

Correo: riquemanu9@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0004-0925-2455>

Hugo Ernesto Villarroel Rovere, Especialista en Traumatología y Ortopedia por la Universidad De Guayaquil (Guayaquil, 2004). Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Guayaquil. Médico Ortopedista-Traumatólogo, Miembro del equipo y director del postgrado de Ortopedia y Traumatología, Hospital Alcívar, Guayaquil, Ecuador.

Correo: villarroelr@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0847-0344>

Carlos Jacinto Valle Ochoa, Doctor en medicina y cirugía por la Universidad de Guayaquil (Guayaquil, 2002), Especialista en Imagenología por la Universidad de Guayaquil (2007). Miembro del equipo y director técnico del servicio de Imagenología, Hospital Alcívar, Guayaquil, Ecuador.

Correo: drcvalleo@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0009-2509-2136>