



Resultados clínico-radiológicos en la alineación de los componentes protésicos posterior a artroplastias de rodilla. Un Estudio observacional de centro único.

Hugo Ernesto Villarroel Rovere ¹ , Carlos Alberto Jaramillo Becerra ¹ , Carlos Jacinto Valle Ochoa ² , Andrea Adrián Cajas ¹

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

Resumen

Introducción: La biomecánica compleja de la rodilla hacen que sea difícil lograr un resultado cercano a la anatomía natural después de una artroplastia. La talla y el posicionamiento del implante afectan el resultado postoperatorio, por lo que su malrotación conlleva debilidad, inestabilidad y aflojamiento. El objetivo de estudio fue determinar los ángulos de alineación rotacional de la prótesis, en relación con los resultados clínico-funcionales de la prótesis.

Métodos: El presente estudio observacional se llevó a cabo en el Hospital Alcívar de Guayaquil, Ecuador, en el período 2021 a 2022 con pacientes con artroplastia de rodilla. Las variables fueron sexo, edad, eje de rotación y resultados funcionales y clínicos. La muestra fue no probabilística. Se utilizó estadística descriptiva.

Resultados: Se estudió 46 casos, 52.2 % mujeres, de 68.9 años promedio. El 78.3 % presentó deformidad en varo, con acortamiento promedio de 14.78 mm. Se evidenció una corrección significativa de la desviación con ángulos α , β , χ , δ , dentro de parámetros normales en el 94.3 %, 90.7 %, 91.4 % y 88.6 %, respectivamente. Adicionalmente, se obtuvo una rotación interna promedio del componente femoral de 3.42 y tibial de 25.84 grados, con una efectividad en cuanto a la técnica quirúrgica del 47.8 y 23.9 % respectivamente.

Conclusiones: La TAC 2D es una herramienta muy fiable para identificar el grado de rotación funcional efectivo del miembro. No se reportaron complicaciones relacionadas con aflojamiento mecánico.

Palabras claves:

DeCS: Artroplastia de Reemplazo de Rodilla, Rotación, Tomografía.

Clinico-radiological results in the alignment of prosthetic components after knee arthroplasties. A single-center observational study.

Abstract

Introduction: The complex biomechanics of the knee make it difficult to achieve a result close to natural anatomy after arthroplasty. The size and positioning of the implant affect the postoperative outcome, so its malrotation leads to weakness, instability, and loosening. The study's objective was to determine the angles of rotational alignment of the prosthesis about the clinical-functional results of the prosthesis.

Methods: The present observational study was conducted at the Alcívar Hospital in Guayaquil, Ecuador, from 2021 to 2022 with patients with knee arthroplasty. The variables were sex, age, axis of rotation, and functional and clinical results. The sample was non-probabilistic. Descriptive statistics were used.

Results: 46 cases were studied, 52.2% women, with an average age of 68.9. 78.3% presented varus deformity, with an average shortening of 14.78 mm. A significant correction of the deviation was evidenced with angles α , β , χ , δ , within normal parameters at 94.3%, 90.7%, 91.4%, and 88.6%, respectively. Additionally, an average internal rotation of the femoral component of 3.42 and tibial component of 25.84 degrees was obtained, with effectiveness regarding the surgical technique of 47.8 and 23.9%, respectively.

Conclusions: 2D CT is a very reliable tool to identify the degree of effective functional rotation of the limb. No complications related to mechanical loosening were reported.

Keywords:

MeSH: Arthroplasty, Replacement, Knee; Rotation; Tomography.

Introducción

La biomecánica y la geometría compleja de la rodilla hacen que sea difícil lograr un resultado cercano a la anatomía natural después de realizarse una artroplastia total primaria. El recambio protésico pretende aliviar el dolor, aportar estabilidad y devolver los rangos articulares para lograr una mejora funcional y optimizar la calidad de vida del paciente.

En la artroplastia total de rodilla, la talla y el posicionamiento del implante afectan el resultado postoperatorio. Un mínimo desplazamiento afecta el contacto de los componentes y la tensión de los ligamentos. Esto conlleva un comportamiento mecánico alterado, incluyendo debilidad, inestabilidad y aflojamiento de la artroplastia.

Las solicitaciones máximas del miembro pélvico se producen en el apoyo monopodal, cuando la línea de gravedad que parte del que se considera centro de gravedad, en la 4.^a vértebra lumbar, viene a caer al centro de la mortaja tibioperonea.

Salvo los casos en que se presenta deformidad en valgo, la rodilla artrósica se desplaza en varo por el predominio de las solicitaciones mediales, por lo que el resultante de las fuerzas recae sobre el compartimento medial [1]. La integridad de los meniscos, el equilibrio axial y el ahorro de carga son los principales factores protectores de la articulación de la rodilla; sin embargo, estos se van alterando con la edad, produciendo un proceso degenerativo progresivo [2] hasta llegar a limitar las actividades diarias que asociado al dolor intenso condiciona la necesidad de un reemplazo articular con la respectiva corrección quirúrgica de los ejes de carga para la optimización de la biomecánica articular.

La rotación de la extremidad depende de la anteversión femoral, de la rotación femoral distal y tibial proximal, de la rotación diafisaria tibial y de la rotación tarsal y metatarsiana.

Los diagramas habituales de alineación de las extremidades inferiores estiman que el eje anatómico femoral intercepta al mecánico en el centro de la rodilla, cuando frecuentemente lo hace en la región supracondilar. El ángulo medio entre estos ejes es de 6° y su intersección será distal a los cóndilos femorales cuando el fémur se halle en rotación externa y proximal a los mismos cuando esté en rotación interna, por lo que la distancia entre este punto de intersección y la línea articular da una referencia de la rotación del miembro.

Esta rotación de los miembros inferiores afecta la medición radiográfica, ya que la flexión de rodilla produce rotación externa que aumenta el varo y la rotación interna acentúa el valgo hasta 8° entre los 20° de rotación externa y los 20° de rotación interna, por ello la posición rotacional del

implante femoral debe tenerse en cuenta para la estimación del valgo fisiológico. De la alineación rotacional del componente femoral protésico va a depender la estabilidad en flexión y la cinética de la articulación fémoro-patelar [3].

El problema radica en establecer las referencias anatómicas para calibrar el grado de rotación externa femoral distal cuando existe afectación de alguno de los cóndilos femorales que habitualmente constituyen una referencia válida en la artroplastia primaria. Sin embargo, la orientación en el plano horizontal de los implantes se realiza con menores referencias anatómicas y sin medición radiográfica precisa, por lo que su correcta colocación depende en mayor medida de la experiencia del cirujano [4].

La alineación rotacional resultante es importante para el futuro de la propia articulación y de las vecinas, para la cinética del aparato extensor y para la función más importante del miembro inferior: la marcha [5]. El objetivo del presente estudio fue determinar la alineación de los componentes protésicos con base en mediciones radiológicas y tomográficas postoperatorias, con la finalidad de determinar los resultados clínico-radiológicos y valorar la efectividad de la técnica quirúrgica habitual para la orientación rotacional del implante.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

El presente estudio es transversal. La fuente es retrospectiva.

Escenario

El estudio se llevó a cabo en el servicio de imagen y de archivos del Hospital Alcívar de Guayaquil, Ecuador. El período de estudio fue del 1 de julio de 2021 al 1 de julio de 2022.

Participantes

Se incluyeron pacientes mayores de edad con diagnóstico de osteoartritis de rodilla grado III y IV, que fueron sometidos a artroplastia total primaria de rodilla y que tuvieron un control clínico y radiológico por un período mínimo de 6 meses. Los casos con datos incompletos fueron eliminados para su análisis. Se excluyeron pacientes con diagnóstico clínico e imagenológico de osteoartritis de rodilla, tratados con artroplastias uni-compartmentales de rodilla. Se excluyeron pacientes que no continuaron controles clínicos y radiológicos o que no reportaron mediciones pre y postoperatorias para la determinación de rotación de los componentes protésicos. También se excluyeron pacientes que presentaron complicaciones postoperatorias inmediatas o agudas, no relacionadas con la alineación rotacional.

Variables

Las variables fueron edad y peso del paciente, sexo, deformidad angular, grado de artrosis mediante escala de Kellgren y Lawrence y presencia de patologías asociadas. Se valoró adicionalmente la funcionalidad articular posterior a la intervención, tomando como referencia la escala de la Sociedad de Rodilla (Knee Society Score – KSS que abarca los siguientes parámetros: Dolor, rangos de movimiento, contractura en flexión, retraso para la extensión completa, alineación de ejes de carga, estabilidad anterior, posterior y mediolateral, funcionalidad al caminar o subir escaleras y uso de soportes de apoyo para deambular [6].

Fuentes de datos/mediciones

La fuente fue indirecta; se llenó un formulario electrónico a partir de los datos de la historia clínica institucional de los pacientes que ingresaron al período de hospitalización. Se realizó una revisión del registro de la unidad de traumatología y de imagenología para el reclutamiento de los casos. La información fue tratada de forma confidencial; no se incluyeron datos personales que permitieran la identificación de los sujetos del estudio. Los estudios de imágenes fueron realizados con un tomógrafo Hitachi Supria de 16 cortes en el año 2021 y posteriormente con Phillips Incisive CT PRO de 128 cortes (2022). Para el estudio de la alineación rotacional, los pacientes se exploran en decúbito supino. Se realizó proyecciones radiológicas habituales de rodilla y de rótula, además de un escanograma sobre las extremidades inferiores de 140 cm de longitud aproximado con un voltaje de 100 kilovatios y una intensidad promedio de 250 miliamperios.

La rotación del componente femoral se definió por el eje epicondilar con respecto a la línea condilar posterior mediante estudio tomográfico 2D [7], mientras que para la valoración de la rotación del componente tibial se utilizó imágenes de TC axiales transpuestas de la tibia con diferentes puntos anatómicos de referencia tomando en cuenta la variabilidad interindividual de los pacientes, ya que este método es rápido y proporciona la medición más precisa, a pesar de que no se ha establecido aún un punto de corte para sustentar la revisión de dichos componentes. Los puntos de referencia que se utilizaron para la medición fueron: el borde posterior del componente tibial en relación con el centro geométrico y el tubérculo tibial [8]. A continuación se presentan unos ejemplos de la técnica para evaluar la posición de los componentes protésicos (Figura 1 a la figura 7).

Figura 1. Esquemas de medición de ángulos de rotación de componentes protésicos femorales y tibiales. A: Rotación axial del componente femoral en relación con el eje epicondilar quirúrgico (a, c) y condilar posterior línea (b). B: Rotación axial del componente femoral en relación con la línea a través de las clavijas de fijación femoral (a) y el eje epicondilar (B).

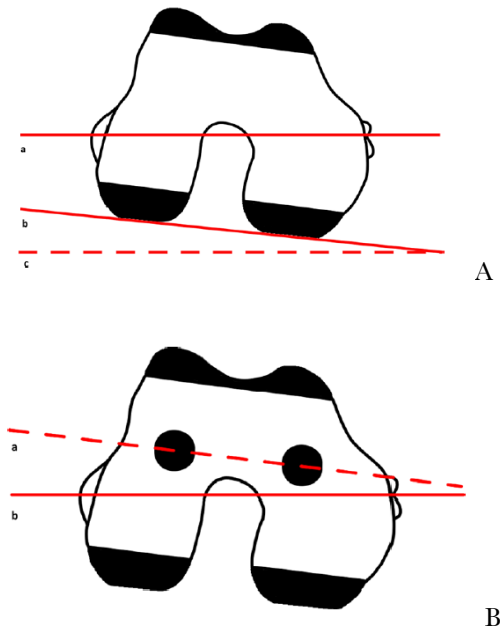


Figura 2. Se requieren tres cortes de la tomografía computarizada para definir la posición de rotación del componente tibial en relación con el tubérculo tibial. A El corte más proximal de la tomografía computarizada pasa a través del componente y define el ángulo del componente tibial (TCA). B Inmediatamente distal al componente se utiliza un segundo corte para establecer el centro geométrico de la tibia proximal. C El corte más distal se realiza a través del tubérculo tibial. Los datos de las dos imágenes anteriores se superponen a esta imagen: (1) el centro geométrico y (2) el TCA. Se traza una línea desde el vértice del tubérculo hasta el centro geométrico. El ángulo subtendido por esta línea y el TCA es la posición de rotación del componente tibial.

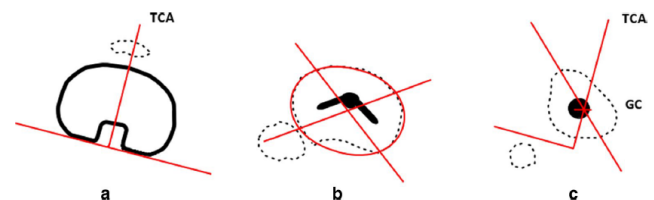


Figura 3. Medición de ángulos de rotación de componentes protésicos femorales y tibiales por TAC. Rotación axial del componente femoral en relación con el eje epicondilar quirúrgico y condilar posterior con un ángulo de 2.9 °.

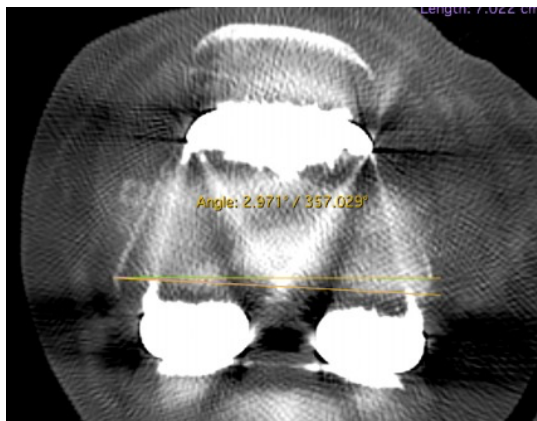


Figura 4. Cortes de la tomografía computarizada que determinan la posición de rotación del componente tibial en relación con el tubérculo tibial. La imagen A muestra el corte más proximal que pasa a través del componente y define el ángulo del componente tibial (TCA).

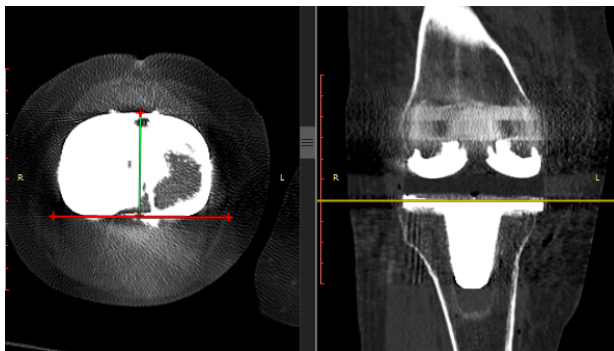


Figura 5. La imagen es un corte inmediatamente distal al componente que se utiliza para establecer el centro geométrico de la tibia proximal.

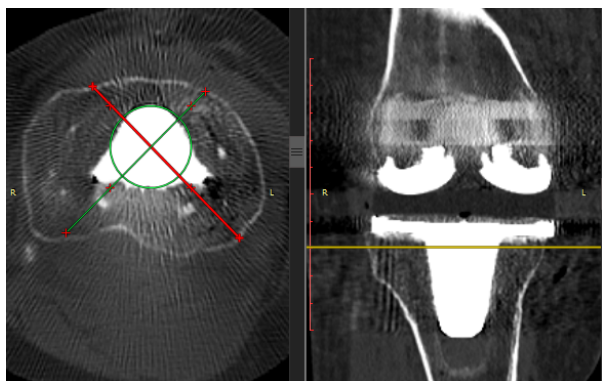


Figura 6. La imagen C muestra la fusión de la imagen 4 y 5.

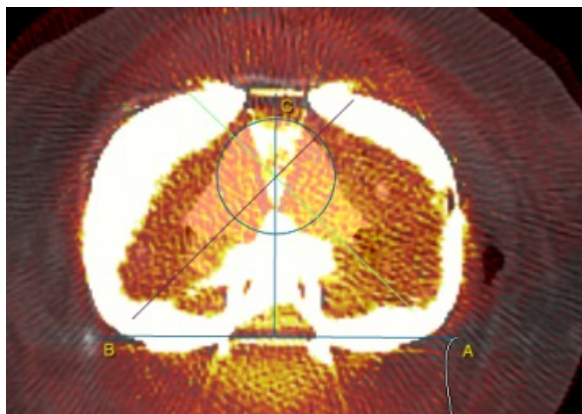


Figura 6. La imagen D muestra el corte más distal que se realiza a través del tubérculo tibial.

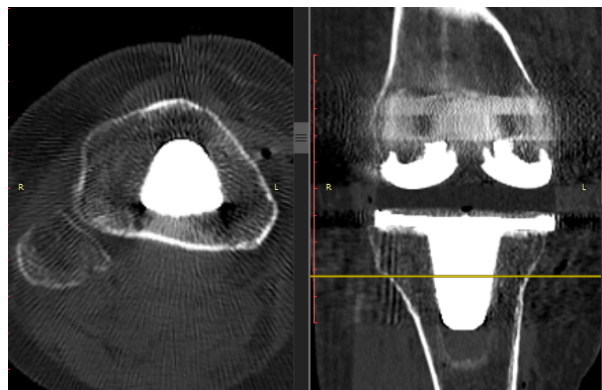
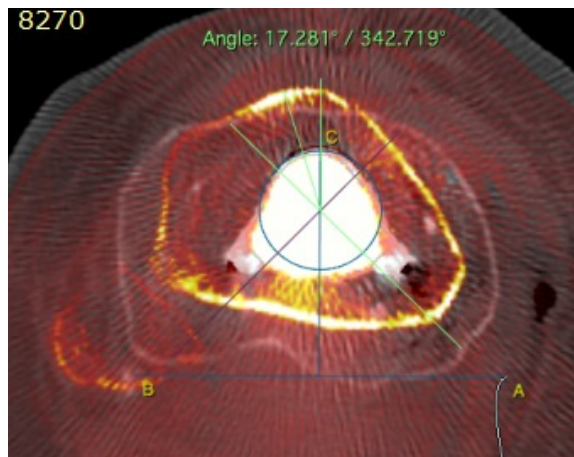


Figura 7. La imagen E es una fusión de los cortes anteriores: el centro geométrico, el TCA y el ángulo subtendido por esta línea y el TCA es la posición de rotación del componente tibial que es de 17.2 °.



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 fue no probabilística, de tipo censal, donde se incluyeron todos los casos posibles del período de estudio.

Variables cuantitativas

Se utilizó estadística descriptiva. Los resultados se expresan en una escala de medias y desviación estándar. Los datos categóricos se presentan en proporciones.

Análisis estadístico

Se emplea estadística no inferencial, utilizando proporciones y frecuencias. El paquete estadístico empleado fue SPSS 27.0 (IBM Corp. Released 2020. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0. Armonk, NY: IBM Corp).

Resultados

Participantes

El estudio incluyó 46 pacientes con artroplastía total primaria cementada de rodilla, utilizando prótesis convencionales estandarizadas de las casas comerciales Servimed y Biomet. Se excluyeron 29 casos incompletos para el análisis por falta de registro de control clínico o radiológico.

Características del grupo de estudio

Fueron 24 mujeres (52.17 %) y 22 hombres (47.83 %). La edad promedio del grupo fue 68.9 años. Se realizaron 25 artroplastias de rodilla izquierda (54.35 %) y 21 en rodilla derecha (45.65 %).

Descripción de ejes de carga

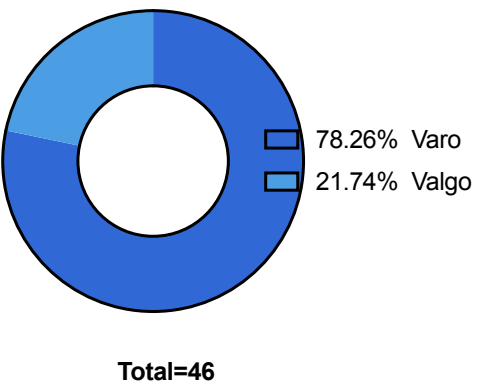
Hubo una gran variabilidad en cuanto a las angulaciones a corregir a nivel del miembro afecto, siendo la mínima de 0.9 grados en varo, la máxima de 27.8 grados en varo, con un promedio de 10.9 grados. Se evidenció que la deformidad más comúnmente asociada a la gonartrosis severa fue en varo con un 78.26 %, mientras que la deformidad en valgo representó el 21.74 % (Tabla 1 y Figura 8).

Tabla 1. Descripción de ejes de carga (Valgo y Varo) pre y post-operatorio.

		Preoperatorio n=46	Post-operatorio n=46
Valgo	Fisiológico	5 (10.87 %)	10 (21.74 %)
	Leve (10-15°)	0 (0 %)	0 %
	Moderado (16-19°)	3 (6.62 %)	0 %
	Severo > 20°	2 (4.34 %)	0 %
Varo	Fisiológico	8 (17.39 %)	28 (60.87 %)
	Leve (5-10°)	13 (28.26 %)	8 (17.39 %)
	Moderado (11-20°)	12 (26.09 %)	0
	Severo > 20°	3 (6.62 %)	0
AC	<10 mm	24 (52.17 %)	-
	10.1 – 30 mm	14 (30.43 %)	-
	30.1 – 50 mm	7 (15.22 %)	-
	> 50 mm	1 (2.17 %)	-

AC: Acortamiento o diferencia entre extremidades.

Figura 8. Deformidad asociada a artrosis de rodilla



Longitud de miembros

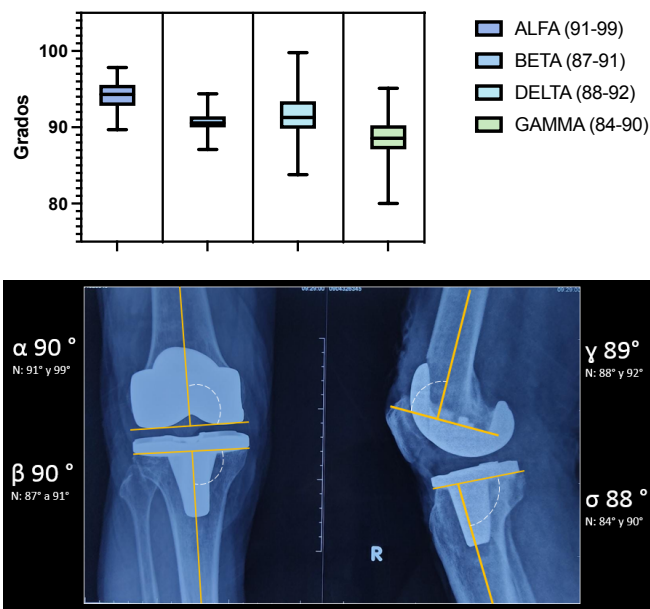
Gran parte de la población de estudio presentó discrepancias en la longitud de los miembros pélvicos asociados al desgaste de la superficie condral, disminución o pérdida total del espacio articular, formación de quistes subcondrales y compromiso de la reserva ósea. En promedio se constató una discrepancia entre ambos miembros inferiores de 14.78 mm, siendo la mayor discrepancia a corregirse de 66 mm. En la tabla 1 se muestra la variabilidad en la discrepancia de

miembros inferiores observada en la población objeto de estudio.

Determinaciones de ángulos alfa, beta, gamma y delta.

Se obtuvo la determinación del ángulo Alfa dentro de parámetros normales en un 94.26 % de la población, del ángulo Beta en un 90.71 %, del ángulo Delta en un 91.42 % y Gamma en 88.59 % (Figura 9).

Figura 9. Mediciones de ángulos (α , β , γ , δ) en proyecciones radiológicas postquirúrgicas.



Tomografía de rodilla (2D).

Se obtuvo la determinación del ángulo Alfa dentro de parámetros. El eje del componente protésico tuvo un promedio de rotación interna del componente femoral de 3.42 grados (mínimo de 1.3 grados y máximo de 6.49 grados hacia interno). Posterior a la intervención se valoró la técnica quirúrgica aplicada en relación con las mediciones tomográficas obteniéndose una relación del 47.8 % para colocación del componente protésico femoral, representado por 22 pacientes intervenidos con un ángulo de rotación dentro de parámetros normales de la población estudiada. En la figura 10 se muestran las mediciones de los ángulos de rotación para el componente tibial protésico que reportan una media de 24.49 grados, un promedio de 25.84 grados, con un mínimo de 11.5 y un máximo de 43.9 grados.

Al valorar la técnica quirúrgica aplicada en relación con las mediciones tomográficas obteniéndose una relación de 23.91 % para la colocación del componente protésico tibial.

Evaluación clínica post-operatoria

Según la escala KSS de la Sociedad de la Rodilla, la calificación. Clínica postoperatoria fue excelente en 43 casos (93.5 %) y la valoración funcional fue excelente en 43 casos (93.5 %) (Figura 10, 11 y 12)

Figura 10. Angulos femoral y tibial protésicos

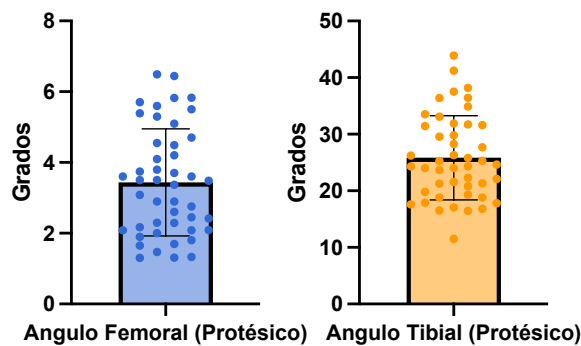


Figura 11. KKS para resultado clínico

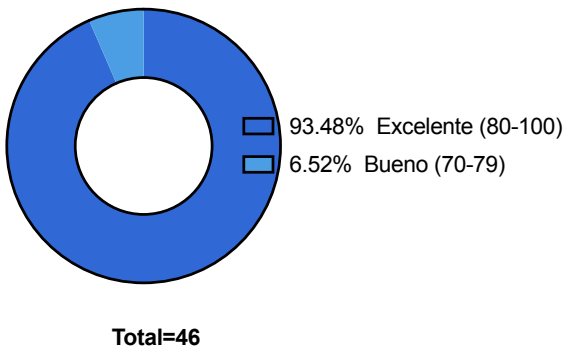
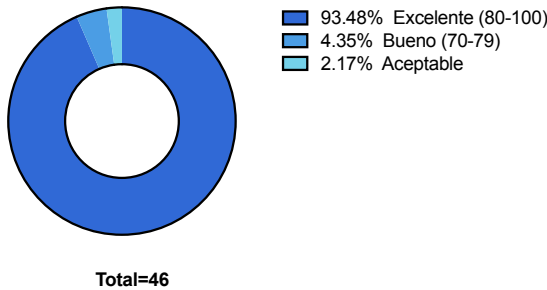


Figura 12. KKS escala funcional de la rodilla



Discusión

En la artroplastia total de rodilla, la talla y el posicionamiento del implante afectan el resultado postoperatorio. Un mínimo desplazamiento afecta el contacto

de los componentes y la tensión de los ligamentos. Esto conlleva un comportamiento mecánico alterado, incluyendo debilidad, inestabilidad y aflojamiento de la artroplastia. Las complicaciones patelofemorales y la inestabilidad de la articulación se observa en un 35 % de los casos, 5 años después de la artroplastia total de rodilla [9]. El posicionamiento de los componentes del implante en el plano axial es el llamado alineamiento rotacional. Pobres resultados postoperatorios, como la persistencia del dolor, la inestabilidad o la alteración funcional, y la incidencia de complicaciones mayores, están relacionados con errores en la alineación rotacional de los componentes.

El presente estudio demuestra que la tomografía axial computarizada es un método útil para la determinación de los ángulos de rotación de los componentes protésicos, lo que permite predecir la funcionalidad y el porcentaje de revisión a mediano y largo plazo.

Actualmente, se ha llegado a un consenso en cuanto a las referencias anatómicas para la medición de los ángulos de rotación del componente protésico femoral; sin embargo, existe aún variabilidad en cuanto a las referencias para la medición del componente tibial.

En un estudio realizado por Berger et al. [10] utilizaron múltiples imágenes de TC axiales transpuestas no alineadas de la tibia con diferentes puntos de referencia. Sin embargo, llegaron a la conclusión de que este método se considera menos preciso, ya que la posición de la pierna durante la exploración puede influir en la apariencia del eje epicondilar.

Adicionalmente, indican que el uso de imágenes reconstruidas en 3D resuelve este problema, y se debe tener en cuenta toda la pierna para medir correctamente la alineación de los componentes tibial y femoral.

En otro estudio realizado por Kim et al. [11] se realizan las mediciones tomográficas; sin embargo, no hacen referencia a ningún punto de referencia anatómico. En todos los casos utilizaron prótesis de plataforma de rotación de rodamientos móviles. La rotación del componente tibial se definió como el ángulo formado por una línea a lo largo del margen posterior de la meseta tibial y otra línea a lo largo del margen posterior del cojinete tibial. Afirmaron que la naturaleza móvil del apoyo tibial puede afectar la verdadera alineación rotacional del componente tibial.

Las comparaciones de la eficacia de todas las técnicas utilizadas predicen que dado que los rangos y las desviaciones estándares en todas las medidas son generalmente altos, se presenta una gran variabilidad interindividual, por lo que probablemente no se podrá recurrir sistemáticamente a un valor de referencia [12, 13]. Demuestra los diferentes errores en cada una de las medidas: en el caso de la Línea Condilar

Posterior, por ejemplo, la displasia lateral dificulta su valoración, o en el caso del Eje Transepicondilar quirúrgico, cuando existen cambios degenerativos, enfermedades articulares o artefactos metálicos no es posible identificar el surco medial ni la prominencia epicondilea lateral, en especial el surco medial.

Suter et al. [9] compara el Eje Transepicondilar clínico (ETc) y Eje Transepicondilar quirúrgico (ETq) y concluyen que para valorar la alineación rotacional del componente femoral, el ET clínico muestra resultados estadísticos mejores que el ET quirúrgico. Victor et al. [13] evalúa el ETc y el ETq en las nuevas técnicas quirúrgicas de artroplastia navegada y concluye que aunque ambas presentan dificultades similares de localización intraoperatoria, se han registrado múltiples errores en artroplastias totales de rodilla navegadas para el ET clínico. También describen que los valores más altos de variabilidad son los de la TRA y los menores los de la PCL, por lo que esta se considera una de las mejores referencias anatómicas. Otros estudios añaden información tridimensional, incluyendo como ejes de referencia la relación fémoro-tibial en flexión y extensión o la situación de la línea articular en relación con la articulación fémoro-patelar.

Los hallazgos que surgen de esta investigación y la literatura consultada muestran que la 3D-CT proporciona la determinación más precisa de la rotación del componente ATR. Los estudios revisados no son concluyentes con respecto a los valores normativos sobre la rotación de los componentes de la ATR porque los puntos de corte aún no están claros. En vista de ello, para disminuir la variabilidad, se tomó la decisión en conjunto de tomar como puntos de referencia para la medición de los ángulos de rotación del componente femoral el eje epicondilar clínico con respecto a la línea condilar posterior mediante estudio tomográfico 2D, mientras que para el componente tibial se llegó al consenso de tomar como referencia: el borde posterior del componente tibial en relación con el centro geométrico y el tubérculo tibial en TAC 3D de 16 cortes. Sin embargo, posteriormente se renovaron los equipos, lo que nos permitió utilizar un tomógrafo de 128 cortes que permite disminuir el artefacto de los componentes protésicos, mejorando así considerablemente la identificación de las referencias anatómicas antes descritas para su medición.

Se hace énfasis en que se debe tener cuidado al sacar conclusiones de las mediciones de rotación de TC. Si se sospechan errores de rotación, después de descartar otras causas de mal funcionamiento después de una ATR, se debe utilizar preferiblemente 3D-CT.

Las investigaciones futuras deberían centrarse en los rangos de rotación normal de los componentes después de la ATR y sus puntos de referencia anatómicos.

Conclusiones

La utilización de la tomografía axial computarizada como herramienta para la medición de ángulos de rotación de los componentes protésicos presenta un índice muy fiable para identificar el grado de rotación funcional efectivo del miembro y por ende permite predecir el porcentaje de revisión o fallo. A pesar de que se evidenció ángulos rotacionales de los componentes femorales y tibiales por fuera de los rangos aceptados, no se reportaron complicaciones relacionadas con aflojamiento protésico de causa mecánica a corto o mediano plazo, lo que hace cuestionar el límite tolerable para mantener una adecuada biomecánica y funcionalidad de la rodilla.

De igual manera, se obtuvieron buenos resultados en cuanto a la valoración clínica y funcional medida por la Escala de la Sociedad de la Rodilla en el postquirúrgico mediato y tardío, lo que apoya la baja tasa de revisiones posterior a la artroplastía y predice una adecuada correlación de la técnica quirúrgica.

La variabilidad de estos parámetros imagenológicos podría asociarse a que no se cuenta con una referencia anatómica precisa, especialmente para el cálculo de la rotación del componente tibial, que permita estandarizar su medición y se disminuya la variabilidad interobservador.

Se sugiere continuar un seguimiento a mediano y largo plazo de los pacientes intervenidos para determinar signos de aflojamiento y el porcentaje de pacientes que ameritarán artroplastía de revisión.

Referencias

1. Weber P, Gollwitzer H. Arthroplasty of the Knee: Current Techniques for Implant Alignment. *Z Orthop Unfall*. 2022 Apr;160(2):149-159. doi: [10.1055/a-1304-3854](https://doi.org/10.1055/a-1304-3854). Epub 2021 Mar 1. PMID: 33647995; PMCID: PMC8967431.
2. Johnson F, Leidl S, Waugh W. The distribution of load across the knee. A comparison of static and dynamic measurements. *J Bone Joint Surg Br*. 1980 Aug;62(3):346-9. doi: [10.1302/0301-620X.62B3.7410467](https://doi.org/10.1302/0301-620X.62B3.7410467). PMID: 7410467.
3. Lakstein D, Zarrabian M, Kosashvili Y, Safir O, Gross AE, Backstein D. Revision total knee arthroplasty for component malrotation is highly beneficial: a case control study. *J Arthroplasty*. 2010 Oct;25(7):1047-52. doi: [10.1016/j.arth.2009.07.004](https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.07.004). Epub 2010 Jan 22. PMID: 20089381.
4. Hirschmann MT, Iranpour F, Konala P, Kerner A, Rasch H, Cobb JP, Friederich NF. A novel standardized algorithm for evaluating patients with painful total knee arthroplasty using combined single photon emission tomography and conventional computerized tomography. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010 Jul;18(7):939-44. doi: [10.1007/s00167-010-1070-z](https://doi.org/10.1007/s00167-010-1070-z). Epub 2010 Feb 11. PMID: 20148324.
5. Harvie P, Larkin J, Scaddan M, Longstaff LM, Sloan K, Beaver RJ. Stiffness after total knee arthroplasty: does component alignment differ in knees requiring manipulation? A retrospective cohort study of 281 patients. *J Arthroplasty*. 2013 Jan;28(1):14-9. doi: [10.1016/j.arth.2012.03.003](https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.03.003). PMID: 23217526.
6. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989 Nov;(248):13-4. PMID: [2805470](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2805470/). Formulario on line: [KSS-Clinical](#) & [KSS-Function](#)
7. Hirschmann MT, Konala P, Amsler F, Iranpour F, Friederich NF, Cobb JP. The position and orientation of total knee replacement components: a comparison of conventional radiographs, transverse 2D-CT slices and 3D-CT reconstruction. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 May;93(5):629-33. doi: [10.1302/0301-620X.93B5.25893](https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B5.25893). PMID: 21511928.
8. De Valk EJ, Noorduyn JC, Mutsaerts EL. How to assess femoral and tibial component rotation after total knee arthroplasty with computed tomography: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Nov;24(11):3517-3528. doi: [10.1007/s00167-016-4325-5](https://doi.org/10.1007/s00167-016-4325-5). Epub 2016 Sep 21. PMID: 27655141.
9. Suter T, Zanetti M, Schmid M, Romero J. Reproducibility of measurement of femoral component rotation after total knee arthroplasty using computer tomography. *J Arthroplasty*. 2006 Aug;21(5):744-8. doi: [10.1016/j.arth.2005.09.012](https://doi.org/10.1016/j.arth.2005.09.012). PMID: 16877163.
10. Berger RA, Crossett LS, Jacobs JJ, Rubash HE. Malrotation causing patellofemoral complications after

total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1998 Nov;(356):144-53. doi: [10.1097/00003086-199811000-00021](https://doi.org/10.1097/00003086-199811000-00021). PMID: 9917679.

11. Kim YH, Park JW, Kim JS, Park SD. The relationship between the survival of total knee arthroplasty and postoperative coronal, sagittal and rotational alignment of knee prosthesis. Int Orthop. 2014 Feb;38(2):379-85. doi: [10.1007/s00264-013-2097-9](https://doi.org/10.1007/s00264-013-2097-9). Epub 2013 Sep 10. PMID: 24173677; PMCID: PMC3923934.

12. Victor J. Rotational alignment of the distal femur: a literature review. Orthop Traumatol Surg Res. 2009 Sep;95(5):365-72. doi: [10.1016/j.otsr.2009.04.011](https://doi.org/10.1016/j.otsr.2009.04.011). Epub 2009 Jul 9. PMID: 19592323.

13. Victor J, Van Doninck D, Labey L, Van Glabbeek F, Parizel P, Bellemans J. A common reference frame for describing rotation of the distal femur: a ct-based kinematic study using cadavers. J Bone Joint Surg Br. 2009 May;91(5):683-90. doi: [10.1302/0301-620X.91B5.21827](https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B5.21827). PMID: 19407308.

Abreviaturas

Etc: Eje Transepicondilar clínico
ETq: Eje Transepicondilar quirúrgico.
TC: Tomografía computarizada.

Información suplementaria

No se declara materiales suplementarios.

Agradecimientos

No declarados.

Contribuciones de los autores

Hugo Villarroel Rovere: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, redacción - borrador original.

Carlos Jaramillo Becerra: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal.

Carlos Valle Ochoa: Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Recursos, Supervisión.

Andrea Adrián: Validación, Visualización, Redacción – borrador original, Redacción – revisión y edición.

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Financiamiento

Los autores del presente artículo financiaron los gastos de esta investigación. Los procedimientos y cirugías realizadas son parte de la actividad normal de los servicios de hemodinámica y cirugía, por lo que no constituyeron el costo adicional a los pacientes.

Disponibilidad de datos y materiales

No declarados.

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 escrito de publicación de las imágenes presentadas en este estudio por parte de los pacientes.

Conflictos de interés

Los autores declara no tener conflictos de intereses.

Información de los autores

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. a. 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 Alberto Jaramillo Becerra, Médico por la Universidad Nacional de Loja (Loja, 2002). Especialista en traumatología y ortopedia por la Universidad de Guayaquil (Guayaquil, 2013). Alta especialidad en medicina> Atención médica y quirúrgica de los padecimientos de la columna vertebral por la Universidad Nacional Autónoma de México, (Distrito Federal, 2017). Jefe, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Alcívar, Guayaquil, Ecuador. Correo: dr.jaramillobecerracarlos@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0002-0680-4547>

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>

Andrea Adrián Cajas, Médico Residente de Traumatología y Ortopedia, Hospital Alcívar, Guayaquil, Ecuador. Correo: andrea-1325@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7098-5074>

Nota del Editor

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

Recibido: Febrero 12, 2023.

Aceptado: Marzo 29, 2023.

Publicado: Junio 12, 2023.

Editor: Dra. Mayra Ordoñez Martínez.

Como citar:

Villarreal H, Jaramillo C, Valle C, Adrián A. Resultados clínico-radiológicos en la alineación de los componentes protésicos posterior a artroplastias de rodilla. Un Estudio observacional de centro único. Actas Médicas (Ecuador) 2023;33(1):17-26.



Copyright 2023, Hugo Ernesto Villarreal Rovere, Carlos Alberto Jaramillo Becerra, Carlos Jacinto Valle Ochoa, Andrea Adrián. 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 Villarreal Rovere, Correo: villarrealr@hotmail.com

ORCID 0000-0002-0847-0344.

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