

Resultados de la osteotomía valguizante de apertura tibial con placa Puddu. Seguimiento mínimo de 5 años

Daniel Porcelli, Juan Kenny, Juan Miguel Del Castillo, Luis Francescoli, Rogelio Rey

Clínica de Traumatología y Ortopedia, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

RESUMEN

Objetivos: Determinar la supervivencia de la osteotomía valguizante tibial, en genu varo artrósico, y valorar los resultados funcionales y el grado de satisfacción. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, analítico con recolección retrospectiva de datos en 51 pacientes operados entre 2011 y 2017. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, índice de masa corporal preoperatorio, escala analógica visual para dolor pre y posoperatorio, puntajes funcionales WOMAC y Lysholm, SF-12, grado de satisfacción con el procedimiento y conversión a artroplastia. **Resultados:** El promedio de edad al operarse fue de 55.7 años, el índice de masa corporal, de 29,7. El seguimiento fue de 5 a 11 años. El puntaje de la escala analógica visual disminuyó de $7,96 \pm 2,27$ a $3,04 \pm 2,73$. El tiempo promedio de supervivencia de la osteotomía fue de 10.53 años (IC95% 9,6-11,4). El 76,5% estaba satisfecho con el procedimiento, se observaron una diferencia estadísticamente significativa y mejores resultados en los puntajes calculados. La tasa de conversión a artroplastia total de rodilla fue del 19,6%. No hubo una relación estadísticamente significativa entre la tasa de conversión a artroplastia total de rodilla y la edad, el índice de masa corporal o la escala analógica visual inicial. **Conclusiones:** Los resultados de la osteotomía fueron muy buenos a los 5 años de seguimiento mínimo y las tasas de supervivencia y conversión a artroplastia fueron comparables con las de la bibliografía internacional. Se destaca la disminución estadísticamente significativa del dolor y que los pacientes más jóvenes estaban más satisfechos con el procedimiento.

Palabras clave: Osteotomía valguizante de tibia; osteotomía tibial de apertura; placa Puddu; genu varo; artrosis de compartimento interno.

Nivel de Evidencia: IV

Outcomes of Open Wedge High Tibial Osteotomy with Puddu Plate, with Minimum Follow-up of 5 Years

ABSTRACT

Objectives: To determine the survival rate of high tibial osteotomy for medial knee osteoarthritis and describe functional outcomes and the satisfaction rate. **Materials and Methods:** Observational, analytical study with retrospective data collection. A total of 51 patients were operated on between 2011 and 2017. Variables studied included age, sex, preoperative BMI, VAS for pre- and postoperative pain, WOMAC and Lysholm functional scores, SF-12 quality of life scores, satisfaction with the procedure, and conversion to arthroplasty. **Results:** The average age at the time of surgery was 55.7 years, with an average BMI of 29.7. Follow-up ranged from 5 to 11 years. We observed a statistically significant decrease in VAS scores from 7.96 ± 2.27 to 3.04 ± 2.73 . The average survival time of the osteotomy was 10.53 years (95% CI, 9.6 - 11.4). Patient satisfaction was positive in 76.5% of cases, showing a statistically significant difference and better outcomes in the evaluated scores. The conversion rate to total knee arthroplasty (TKA) was 19.6%. There was no statistically significant relationship between conversion to TKA and the initial age, BMI, or VAS score. **Conclusions:** Open wedge high tibial osteotomy showed excellent outcomes with a minimum follow-up of 5 years, with a survival rate and conversion to arthroplasty comparable to international literature. There was a statistically significant reduction in pain according to VAS scores, and younger patients reported higher satisfaction with the procedure.

Keywords: Tibial valgus osteotomy; tibial opening wedge osteotomy; Puddu plate; genu varum; medial compartment osteoarthritis.

Level of Evidence: IV

Recibido el 11-1-2024. Aceptado luego de la evaluación el 9-8-2024 • Dr. DANIEL PORCELLI • porcelli.dani@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-4248-5651>

Cómo citar este artículo: Porcelli D, Kenny J, Del Castillo JM, Francescoli L, Rey R. Resultados de la osteotomía valguizante de apertura tibial con placa Puddu. Seguimiento mínimo de 5 años. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2024;89(5):488-497. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.5.1475>

INTRODUCCIÓN

La osteotomía valguizante de tibia es un procedimiento aceptado para el tratamiento no protésico del genu varo artrósico en pacientes jóvenes y activos, y para las lesiones osteocondrales mediales.¹

Históricamente el tratamiento de este cuadro ha sufrido cambios, se dejaron de lado las artroplastias para pasar a las osteotomías. En los últimos 20 años, las osteotomías han sido objeto de estudio y constante mejora, los mejores resultados se obtienen en pacientes <60 años, con artrosis unicompartimental medial, activos laboralmente.²

Este procedimiento busca descomprimir el compartimento interno en las primeras etapas y mejorar la función de la rodilla al trasladar el eje mecánico hacia el punto de Fujisawa en el platillo tibial lateral, que debería estar relativamente intacto.³ Esto se logra corrigiendo en exceso la desviación en varo a 2-6° de valgo. Básicamente se han descrito dos enfoques: las osteotomías tibiales de cierre lateral y las de apertura interna. Las de cierre lateral, si bien son exitosas, son más demandantes técnicamente, pueden producir complicaciones graves y comprometer el stock óseo tibial de cara a una prótesis futura. Esto ha llevado a que, entre 1990 y 2000, se hayan popularizado las osteotomías de apertura interna.^{1,4,5}

Las osteotomías tibiales de apertura interna son un procedimiento seguro que logra buenos resultados funcionales a mediano y largo plazo. Se han producido muchos cambios con el advenimiento de nuevos implantes.⁵ Dentro de los distintos métodos de fijación que se han diseñado, los dos más utilizados en nuestro medio son: la placa Puddu (The Tibia Opening Wedge Osteotomy Plate, Arthrex Inc., Naples, Florida, EE.UU.) y el sistema TomoFix (TomoFix Plate, DePuy Synthes, West Chester, PA, EE.UU.) (Figura 1).

La placa Puddu utiliza el concepto de compresión dinámica, cuenta con dos generaciones, la primera tiene 4 tornillos convencionales, mientras que la segunda tiene 2 tornillos bloqueados y 2 convencionales. Por su parte, el sistema TomoFix consiste en un implante anatómico que utiliza el principio de osteosíntesis bloqueada que, según se ha comprobado, provee una mayor resistencia a las fuerzas compresivas y rotatorias, permite una consolidación biológica sin la necesidad de un injerto óseo, así como una rehabilitación precoz con muy buenos resultados funcionales (Figura 1).⁵⁻⁸



Figura 1. Placas Puddu y TomoFix. (Imágenes extraídas de catálogos web de los proveedores de los implantes).

Se han obtenido resultados algo desfavorables para el uso de la artroplastia total de rodilla (ATR) en pacientes jóvenes, con riesgos de revisiones del 35% en hombres de aproximadamente 50-54 años, y tasas de supervivencia media de 4.4 años en pacientes <60 años. Se cree que estos resultados pueden estar relacionados con las actividades laborales, de ocio y el estilo de vida.⁹ La supervivencia actual publicada para la osteotomía tibial de apertura interna es del 94% a los 5 años y del 85% a los 10 años.¹⁰

El objetivo principal de este estudio fue conocer el tiempo de supervivencia de la osteotomía valguizante de tibia con placa Puddu en una población de pacientes con genu varo artrósico tipo 2 de la clasificación de Ahlbäck. Se consideró como punto de corte para este estudio el momento en el cual el paciente requirió la conversión a ATR. Como objetivos secundarios se planteó determinar el resultado funcional posoperatorio y valorar el grado de satisfacción de los pacientes con el procedimiento realizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional, analítico con recolección retrospectiva de datos. La población estaba compuesta por todos los pacientes con genu varo sintomático tipo 2 de Ahlbäck, tratados con esta técnica quirúrgica, por un mismo equipo a cargo de un cirujano especialista en rodilla, en un único centro asistencial, entre enero de 2011 y diciembre de 2017, con un seguimiento mínimo de 5 años.

Los datos se obtuvieron de la revisión de historias clínicas y entrevistas telefónicas. Dicha entrevista se realizó entre agosto de 2022 y marzo de 2023, contemplando un mínimo de 5 años posteriores a la osteotomía. En la entrevista telefónica, se emplearon los siguientes instrumentos: el cuestionario SF-12 (*Short Form 12 Health Survey*) (puntaje de calidad de vida), la escala de Lysholm (funcional), el cuestionario WOMAC (*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*) (funcional), la escala analógica visual (EAV), también se evaluó la satisfacción con el procedimiento.

Las variables fueron evaluadas por dos investigadores, quienes analizaron todas las descripciones operatorias, las imágenes pre y posoperatorias disponibles (Figura 2) y las variables cualitativas por separado.



Figura 2. Paciente operada a los 64 años. Radiografías de rodilla, anteroposterior en apoyo preoperatoria (A) y a los 8 años de seguimiento (B). Goniometría preoperatoria (C) y a los 8 años de seguimiento (D).

Se registraron variables relacionadas con las características de los pacientes, como sexo, edad al operarse, talla y peso. En la entrevista telefónica, se preguntó sobre el grado de satisfacción con el procedimiento, los puntajes del cuestionario SF-12 (calidad de vida), la escala de Lysholm (funcional) y el cuestionario WOMAC (funcional).

También se evaluó el dolor antes y después del procedimiento medido con la EAV. Para el puntaje preoperatorio de la EAV se le solicitó al paciente considerar el dolor que sentía antes de la osteotomía. Para el puntaje posoperatorio, se consideró el momento de la entrevista en los pacientes que aún tenían la osteotomía y el dolor antes de la ATR en los pacientes cuando correspondía. Para el resto de las variables (Lysholm, SF-12 y WOMAC), se consignaron los datos en el momento de la entrevista para los pacientes que aún tenían la osteotomía, mientras que para quienes se sometieron a una ATR, se recabaron, de manera retrospectiva, antes de la intervención.

No fue posible el análisis radiográfico de todos los pacientes, porque la digitalización de radiografías no estaba disponible en los primeros años estudiados.

Las complicaciones posibles, como infecciones, trombosis, falta de consolidación, rotura del implante, fractura del platillo tibial, intolerancia al implante, se registraron en la entrevista telefónica, en el análisis de la historia clínica y en el análisis radiográfico, cuando correspondía.

Este estudio contó con el aval institucional y la aceptación del Comité de Ética. Todos los pacientes dieron su consentimiento informado.

Análisis estadístico

Los datos se volcaron en el programa Microsoft Office Excel®. Las variables cualitativas se expresan como frecuencias absolutas y relativas, a la hora de determinar asociación entre ellas, se utilizó la prueba de la X^2 o prueba exacta de Fisher, según correspondiera.

Las variables cuantitativas se expresan como valor de su media y la correspondiente desviación estándar. Para comparar medias se utilizaron pruebas no paramétricas: prueba de rangos de Wilcoxon o prueba de la U de Mann-Whitney para comparación de dos grupos según fueran datos pareados o no, respectivamente, y la prueba de Kruskal-Wallis para comparación de más de dos grupos.

Los datos se procesaron en el programa IBM SPSS Statistics V23.0. Para todos los cálculos del análisis inferencial se consideró significativo un valor α de 0,05.

RESULTADOS

Datos demográficos

La población estaba compuesta por 51 pacientes: 31 mujeres (61%) y 20 hombres (39%). Se habían realizado 51 procedimientos: 25 en rodillas derechas (49%) y 26 en rodillas izquierdas (51%). Las características de los pacientes se detallan en la [Tabla 1](#). El motivo de la intervención fue, en todos los casos, tratar un genu varo degenerativo tipo 2 de Ahlbäck, sintomático. El promedio de edad al operarse fue de 55.7 ± 7.6 años.

La distribución según el índice de masa corporal (IMC) en el momento de la cirugía era la siguiente: peso normal (6 pacientes, 11,8%), sobrepeso (17 pacientes, 33,3%) y obesidad (28 pacientes, 54,9%).

Tabla 1. Características de los pacientes de la muestra

Edad (años)	55.7 ± 7.6
Peso inicial (kg)	$81,7 \pm 13,8$
Talla (m)	$1,66 \pm 0,10$
Índice de masa corporal inicial	$29,7 \pm 4,7$

Complicaciones

Diez pacientes (19,6%) tuvieron una o más complicaciones (Tabla 2). Cinco sufrieron una fractura de la cortical lateral (en un caso, se rompió el implante antes de la consolidación y fue operado nuevamente con una placa Puddu; uno no consolidó y se colocó una placa TomoFix y tres consolidaciones sin inconvenientes), cuatro presentaron intolerancia al implante y se procedió al retiro; dos pacientes sufrieron trombosis venosa profunda que se curó con el tratamiento médico; en uno, la osteotomía no consolidó (mencionado en la fractura de cortical lateral) y otro sufrió la fractura del platillo tibial externo que fue tratada con el mismo implante y se difirió el apoyo por más tiempo; la evolución fue excelente.

Tabla 2. Complicaciones

Complicaciones	n	%
Fractura cortical lateral	5	14,3
Intolerancia luego de la consolidación	4	11,6
Trombosis venosa profunda	2	5,7
Rotura del implante antes de la consolidación	1	2,9
Fractura del platillo tibial lateral	1	2,9
Sin consolidación	1	2,9

Puntajes clínicos analizados

El puntaje medio preoperatorio en la EAV fue de $7,96 \pm 2,27$ y de $3,04 \pm 2,73$ después de la cirugía. Esta diferencia fue significativa ($p < 0,001$) marcando un claro descenso del puntaje luego de la intervención (Tabla 3, Figura 3).

Tabla 3. Variables pre y posoperatorias analizadas, expresadas como media y su intervalo de confianza

Variables		Media (DE) o frecuencias		p
Tiempo de supervivencia (años)		10.53 (IC95% 9.6-11.4)		-
¿Volvería a operarse? (Sí)		39	76,5%	-
Puntaje en la EAV	Preop.	$7,96 \pm 2,27$		<0,001*
	Posop.	$3,04 \pm 2,73$		
Escala de Lysholm		$72,9 \pm 26,1$		-
Cuestionario SF-12 Físico		$44,3 \pm 11,7$		-
Cuestionario SF-12 Mental		$59,4 \pm 8,9$		-
WOMAC Dolor		$4,22 \pm 4,66$		-
WOMAC Rigidez		$1,29 \pm 1,63$		-
WOMAC Clase funcional		$13,06 \pm 15,95$		-
WOMAC Total		$18,06 \pm 21,61$		-

*Valor estadísticamente significativo; (-) no aplica cálculo del valor p dado que no compara. DE = desviación estándar; EAV = escala analógica visual; WOMAC = Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index.

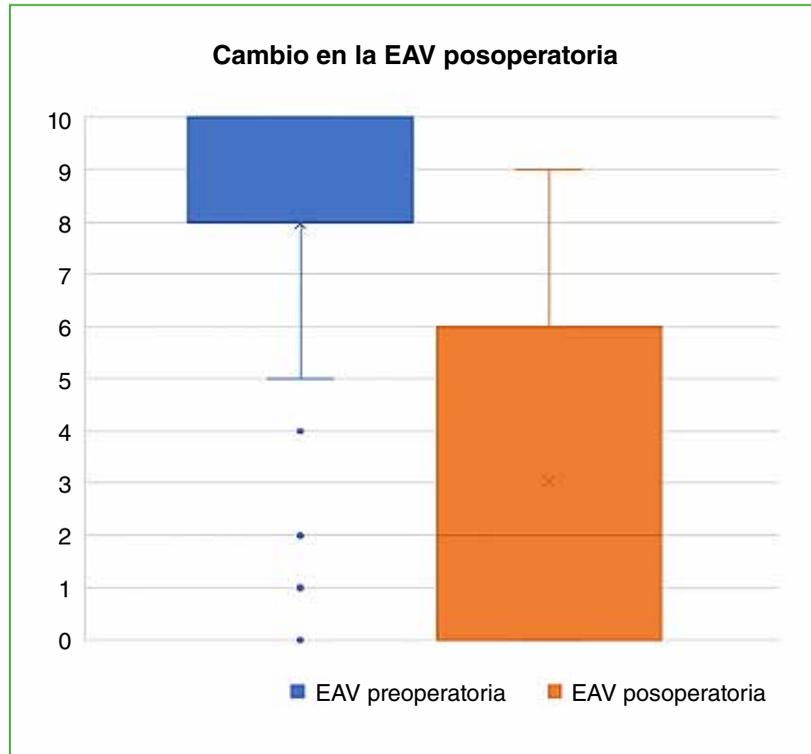


Figura 3. Diagrama de cajas para la variable escala analógica visual (EAV) preoperatoria y posoperatoria.

El puntaje del cuestionario SF-12 al final del seguimiento arrojó una media de $44,3 \pm 11,7$ (Físico) y de $59,4 \pm 8,9$ (Mental).

La media del puntaje WOMAC al final de seguimiento fue de $18,06 \pm 21,61$, si se lo divide en las diferentes categorías: $4,22 \pm 4,66$ (Dolor), $1,29 \pm 1,63$ (Rigidez) y $13,06 \pm 15,95$ (Clase funcional).

El puntaje medio en la escala de Lysholm al final de seguimiento fue de $72,9 \pm 26,1$.

Tiempo de supervivencia de la intervención

El tiempo de supervivencia media de la intervención fue de 10.53 años (intervalo de confianza del 95% [IC95%] 9.595-11.370), este cálculo se hizo sobre la base del momento cuando fue necesaria la conversión a una ATR debido al avance de la enfermedad degenerativa y el aumento del dolor.

La supervivencia de la osteotomía a los 5 años fue del 86,3% (IC95% 76,9-95,7) y de 79,2% (IC95% 67,4-91,0) a los 10 años.

Grado de satisfacción con el procedimiento

El 76,5% (39 pacientes) estaba satisfecho con el procedimiento y refirió que volvería a operarse. Las causas de insatisfacción mencionadas fueron, entre otras, las dificultades en la rehabilitación y el dolor posoperatorio. En la [Tabla 4](#), se muestra el grado de satisfacción en función de variables preoperatorias, como edad, IMC y puntaje preoperatorio en la EAV. Comparándolas, se observó que los pacientes que no volverían a operarse tenían, en promedio, 59.8 años, una diferencia estadísticamente significativa. No se halló una relación significativa entre la tasa de satisfacción y el IMC o el puntaje preoperatorio en la EAV.

Tabla 4. Grado de satisfacción en función de las variables preoperatorias

Variables preoperatorias	¿Volvería a operarse?		p
	Sí (n = 39)	No (n = 12)	
Edad	54,4 ± 7,7	59,8 ± 5,9	0,037*
Índice de masa corporal	29,1 ± 4,6	31,7 ± 4,5	0,157
Puntaje en la EAV	7,9 ± 2,2	8,1 ± 2,7	0,434

*Valor estadísticamente significativo. EAV = escala analógica visual.

En la **Tabla 5**, se muestra el grado de satisfacción con el procedimiento en función de las variables posoperatorias. Se destaca que el marcado menor dolor registrado en la EAV después de la cirugía en los pacientes satisfechos con el procedimiento (los que volverían a operarse) era de $2,23 \pm 2,19$, mientras que, en los no satisfechos (no volverían a operarse) era de $5,67 \pm 2,71$. En los pacientes satisfechos con la cirugía, la supervivencia de la osteotomía tenía, en promedio, tres años más (9,05 vs. 6,08) que en los no satisfechos.

Tabla 5. Grado de satisfacción en función de las variables posoperatorias

Variables posoperatorias	¿Volvería a operarse?		p
	Sí (n = 39)	No (n = 12)	
Puntaje en la EAV	2,23 ± 2,19	5,67 ± 2,71	0,001*
Tiempo de supervivencia de la osteotomía	9,05 ± 2,21	6,08 ± 3,15	0,003*
Escala de Lysholm	78,41 ± 24,27	51,60 ± 22,75	0,003*
Cuestionario SF-12 Físico	46,58 ± 10,84	35,53 ± 11,20	0,010*
Cuestionario SF-12 Mental	60,91 ± 6,19	53,61 ± 14,69	0,080
WOMAC Dolor	3,10 ± 4,14	8,60 ± 4,06	0,002*
WOMAC Rigidez	0,85 ± 1,39	3,00 ± 1,14	0,001*
WOMAC Clase Funcional	9,41 ± 14,27	27,30 ± 14,62	0,001*

*Valor estadísticamente significativo. EAV = escala analógica visual; WOMAC = Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index.

Todos los puntajes analizados, a excepción del SF-12 Mental tuvieron significancia estadística en los valores obtenidos entre los que volverían a operarse y los que no lo harían. Por lo tanto, se puede llegar a la conclusión de que quienes volverían a operarse tenían mejores resultados clínicos, así como una supervivencia de la osteotomía más prolongada.

Conversión a ATR

Diez pacientes (19,6%) requirieron la conversión a ATR. Si se compara la tasa de ATR en función de las variables preoperatorias analizadas, no se halló una significancia estadística, pero sí se observó una mayor tasa de ATR en pacientes con un IMC >30, >55 años y aquellos con dolor invalidante (>7 en la EAV) (**Tabla 5**). Los que no se volverían a operar tenían una tasa de ATR más alta, esto tuvo significancia estadística (**Tabla 6**).

Tabla 6. Tasa de conversión a artroplastia total de rodilla en función de las variables preoperatorias y el grado de satisfacción con el procedimiento

		Conversión a artroplastia total de rodilla		p
		Sí (n = 10)	No (n = 41)	
Edad >55 años	Sí (n = 29)	7	22	0,483
	No (n = 22)	3	19	
Índice de masa corporal >30	Sí (n = 27)	7	20	0,300
	No (n = 24)	3	21	
Puntaje en la EAV	No invalidante (n = 10)	0	10	0,178
	Invalidante (n = 41)	10	31	
¿Volvería a operarse?	Sí (n = 39)	3	36	0,001*
	No (n = 12)	7	5	

*Valor estadísticamente significativo. EAV = escala analógica visual.

DISCUSIÓN

En la bibliografía, hay consenso en que los resultados de la osteotomía valguizante de tibia son buenos en los primeros 5-10 años, y que se deterioran luego de este lapso.¹¹ Como ya se mencionó, el objetivo de la cirugía es enlentecer el proceso degenerativo de la rodilla, mejorar el dolor y la función, así como retrasar una ATR de manera precoz en pacientes laboralmente activos.¹²⁻¹⁴ En nuestra serie, hubo una diferencia estadísticamente significativa en el puntaje pre y posoperatorio de la EAV para dolor. La media del puntaje en la EAV fue de $7,96 \pm 2,27$ en el preoperatorio y de $3,04 \pm 2,73$ en el posoperatorio.

Respecto al tiempo de supervivencia promedio de la osteotomía, diferentes revisiones sistemáticas y metanálisis han analizado los resultados promedio a los 5 y 10 años (88,6-97,1% y 64-94,8%, respectivamente).^{2,10,15} En nuestra población, la tasa de supervivencia de la osteotomía fue del 86,3% a los 5 años y del 79,2% a los 10 años, algo menor que en los estudios internacionales publicados. Considerando que la media de supervivencia fue de 10.53 años (IC95% 9.6-11.4), entendemos que nuestro resultado es aceptable basándonos en que el promedio de edad de nuestra población era de 55.7 años al operarse y que la edad de retiro laboral promedio en nuestro país se ubica entre los 60 y 65 años.

En cuanto a la relación entre la conversión a ATR y la osteotomía, el 19,6% de los pacientes requirió una ATR. Históricamente, en 1984, Insall ya comunicaba una tasa de ATR del 23% en pacientes sometidos previamente a una osteotomía, datos más actuales conservan dicho porcentaje.^{1,13,15} No fue posible determinar una relación estadísticamente significativa entre la tasa de ATR con las variables preoperatorias analizadas, pero sí se observó una tasa más alta de ATR en pacientes con un IMC >30, >55 años y aquellos con dolor intenso (>7 en la EAV). Por otro lado, sí se halló una relación estadísticamente significativa entre quienes no volverían a operarse y los que presentaban una tasa más alta de ATR.

Un factor importante por considerar al evaluar una técnica quirúrgica es el grado de satisfacción de los pacientes con el procedimiento. El 76,5% estaba satisfecho, volvería a someterse al procedimiento. Este resultado es bastante similar a los comunicados por Schallberger y Jacobi, y Han y cols. (85,2% y 80%, respectivamente).^{13,14} Los pacientes que volverían a operarse eran más jóvenes que aquellos que no lo volverían hacer, esta relación fue estadísticamente significativa. Si bien no observamos diferencias estadísticamente significativas respecto al IMC en los pacientes satisfechos o no con el procedimiento, ambos grupos tenían un IMC en rangos de sobrepeso/obesidad. Los IMC en rangos de sobrepeso y obesidad determinan un mayor número de complicaciones, como tasa más alta de pseudoartrosis debido al mayor estrés mecánico al que se somete la osteotomía, pero estas condiciones no son contraindicaciones para el procedimiento.¹⁶ Asimismo, un IMC >28 es un factor que afecta negativamente, ya que produce una disimetría dolorosa en las osteotomías valguizantes de apertura interna.¹⁷ Según el consenso ISAKOS redactado en 2005, los candidatos ideales para la osteotomía son aquellos con un IMC <30.¹⁸ En nuestra muestra, solo el 45,1% cumplía esta premisa.

El cuestionario WOMAC evalúa la sintomatología y funcionalidad de la rodilla, valorando el dolor, la rigidez y la función. Comprende valores entre 0 y 96, y los valores más bajos son aquellos con mejores resultados. El puntaje WOMAC de nuestra serie al final de seguimiento fue de $18,06 \pm 21,61$. En pacientes operados con TomoFix, Han y cols. obtuvieron valores de 10,3 en pacientes satisfechos y 14,4 en pacientes no satisfechos, a los dos años de la intervención.¹⁴ Asimismo, Han y cols., y Saier y cols. comunicaron puntajes similares (8,1 y 11,4, respectivamente) en sus series utilizando TomoFix, a los dos años de seguimiento.^{5,19}

La escala de Lysholm se emplea ampliamente para medir síntomas y funciones cotidianas de la rodilla, y puede aplicarse en muchos cuadros. Consta de 8 ítems y la suma total es de 5-100, los valores más altos indican menos síntomas o mejor nivel funcional.²⁰ El puntaje medio de la escala de Lysholm al final del seguimiento fue de $72,9 \pm 26,1$. Este valor fue algo menor que el de Saier y cols. (con TomoFix) y Osti (con Puddu) ($75,6$ y $82,5$, respectivamente).

El cuestionario SF-12 es una herramienta aceptada para evaluar la calidad de vida del paciente, considerando su capacidad física en función del problema en cuestión y el componente psicológico de ese cuadro en su vida de relación. En nuestra serie, el puntaje medio al final del seguimiento fue de $44,3 \pm 11,7$ (Físico) y de $59,4 \pm 8,9$ (Mental). Estos valores se pueden comparar con los de las series de Hantes y cols. y Jacquet (ambos con TomoFix) ($49,3$ y $42,5$ [Físico]; $54,4$ y $53,9$ [Mental], respectivamente).^{6,21}

Dentro de las fortalezas de nuestro estudio destacamos que se trata de una cohorte de pacientes tratados por el mismo equipo quirúrgico, que incluía un cirujano de rodilla experimentado que utilizó siempre la misma técnica quirúrgica. También destacamos que el estudio estuvo a cargo de dos investigadores principales, quienes analizaron todas las descripciones operatorias, las imágenes pre y posoperatorias, y las variables cualitativas por separado. Por otro lado, las debilidades son las ya conocidas de los análisis retrospectivos, dificultad a la hora de obtener los datos completos, la variabilidad en los seguimientos de los pacientes y la pérdida de un paciente que se negó a participar de la encuesta.

CONCLUSIONES

En nuestra serie, la supervivencia media de la osteotomía fue de 10.53 años, con una supervivencia global del 79,2% a los 10 años y una tasa de conversión a ATR del 19,6%. Se halló una relación estadísticamente significativa entre la disminución del dolor pre y posoperatorio según la EAV, donde los pacientes más jóvenes fueron los más satisfechos y referían que volverían a operarse. Por otra parte, hubo un aumento no estadísticamente significativo de la tasa de conversión a ATR en pacientes con un IMC >30 , >55 años, puntaje >7 en la EAV para dolor.

Por lo tanto, podemos llegar a la conclusión de que, en nuestra serie, la osteotomía valguzante de apertura tibial con placa Puddu tuvo muy buenos resultados a los 5 años de seguimiento, como mínimo.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. Kenny: <https://orcid.org/0000-0001-8797-4075>

ORCID de J. M. Del Castillo: <https://orcid.org/0000-0002-3239-4337>

ORCID de L. Francescoli: <https://orcid.org/0000-0003-4661-9004>

ORCID de R. Rey: <https://orcid.org/0000-0001-5736-3601>

BIBLIOGRAFÍA

1. Han JH, Hyuk J, Nikhl Y, Dong NB, Suh W, Seong J, et al. Total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy: a systematic review of open versus closed wedge osteotomy. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2016;24(8):2567-77. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3807-1>
2. He M, Zhong X, Li Z, Shen K, Zeng W. Progress in the treatment of knee osteoarthritis with high tibial osteotomy: a systematic review. *Syst Rev* 2021;10(1):1-10. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01601-z>
3. Sabzevari S, Ebrahimpour A, Roudi MK, Kachooei AR. High tibial osteotomy: A systematic review and current concept. *Arch Bone Jt Surg* 2016;4(3):204-12. PMID: 27517063

4. Martin R, Birmingham TB, Willits K, Litchfield R, Lebel ME, Giffin JR. Adverse event rates and classifications in medial opening wedge high tibial osteotomy. *Am J Sports Med* 2014;42(5):1118-26. <https://doi.org/10.1177/0363546514525929>
5. Han S, In Y, Oh KJ, Song KY, Yun ST, Jang K. Complications associated with medial opening-wedge high tibial osteotomy using a locking plate: A multi-center study. *J Arthroplasty* 2019;34(3):439-45. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.11.009>
6. Hantes ME, Natsaridis P, Koutalos AA, Ono Y, Doxariotis N. Satisfactory functional and radiological outcomes can be expected in young patients under 45 years old after open wedge high tibial osteotomy in a long-term follow-up. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2017;26(11):3199-205. <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4816-z>
7. Golovakha ML, Orljanski W, Benedetto KP, Panchenko S, Büchler P, Henle P, et al. Comparison of theoretical fixation stability of three devices employed in medial opening wedge high tibial osteotomy: A finite element analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15(1):1-12. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-230>
8. Stoffel K, Stachowiak G, Kuster M. Open wedge high tibial osteotomy: biomechanical investigation of the modified Arthrex Osteotomy Plate (Puddu Plate) and the TomoFix Plate. *Clin Biomech* 2004;19:944-50. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2004.06.007>
9. Bayliss LE, Culliford D, Monk AP, Glyn-Jones S, Prieto-Alhambra D, Judge A, et al. The effect of patient age at intervention on risk of implant revision after total replacement of the hip or knee: a population-based cohort study. *Lancet* 2017;389(10077):1424-30. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30059-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30059-4)
10. Kim JH, Kim HJ, Lee DH. Survival of opening versus closing wedge high tibial osteotomy: A meta-Analysis. *Sci Rep* 2017;7(1):1-7. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-07856-8>
11. Darees M, Putman S, Brosset T, Roumazeille T, Pasquier G, Migaud H. Opening-wedge high tibial osteotomy performed with locking plate fixation (TomoFix) and early weight-bearing but without filling the defect. A concise follow-up note of 48 cases at 10 years' follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104(4):477-80. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.12.021>
12. Asik M, Sen C, Kilic B, Goksan SB, Ciftci F, Taser OF. High tibial osteotomy with Puddu plate for the treatment of varus gonarthrosis. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2006;14(10):948-54. <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0074-1>
13. Schallberger A, Jacobi M. High tibial valgus osteotomy in unicompartmental medial osteoarthritis of the knee: a retrospective follow-up study over 13-21 years. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2011;19(1):122-7. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1256-4>
14. Han SB, Lee JH, Kim SG, Cui CG, Suh DW, Lee SY, et al. Patient-reported outcomes correlate with functional scores after opening-wedge high tibial osteotomy: a clinical study. *Int Orthop* 2018;42(5):1067-74. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3614-z>
15. Ollivier B, Berger P, Depuydt C, Vandenneucker H. Good long-term survival and patient-reported outcomes after high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2021;29(11):3569-84. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06262-4>
16. Meidinger G, Imhoff AB, Paul J, Kirchoff C, Sauerschnig M, Hinterwimmer S. May smokers and overweight patients be treated with a medial open-wedge HTO? Risk factors for non-union. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2011;19(3):333-9. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1335-6>
17. He A, Wang Y, Chen Y, Zhou Y, Zhang H, Mao Y, et al. High-risk factors for subjective discomfort due to lower limb discrepancy after medial open wedge high tibial osteotomy. *J Orthop Surg Res* 2021;16(1):438. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02542-y>
18. Capella M, Gennari E, Dolfin M, Saccia F. Indications and results of high tibial osteotomy. *Ann Joint* 2017;2(6):33. <https://doi.org/10.21037/AOJ.2017.06.06>
19. Saier T, Minzlaff P, Feucht MJ, Lämmle L, Burghoff M, Ihle C, et al. Health-related quality of life after open-wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2017;25(3):934-42. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3938-4>
20. van Meer BL, Meuffels DE, Reijman M. A comparison of the standardized rating forms for evaluation of anterior cruciate ligament injured or reconstructed patients. En: Prodromos C. *The anterior cruciate ligament: Reconstruction and Basic Science*. 2nd ed. Elsevier; 2018. 484-489.e2. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-38962-4.00120-X>
21. Jacquet C, Pioger C, Khakha R, Steltzlen C, Kley K, Pujol N, et al. Evaluation of the “minimal clinically important difference” (MCID) of the KOOS, KSS and SF-12 scores after open-wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2020;29(3):820-6. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06026-0>