

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Desenlaces del reemplazo total de rodilla con y sin torniquete: un estudio de cohorte

Outcomes in total knee replacement with and without a tourniquet: a cohort study

Gabriel Narváez-Rodríguez¹  José Reyes-Copello¹  Álvaro Reyes-Trujillo¹  Alfredo Castro-Dangond¹ 
Sofía Muñoz-Medina² 

¹ Clínica Universitaria Colombia, Departamento de Ortopedia, Bogotá D.C., Colombia.

² Fundación Universitaria Sanitas, Unidad de Investigación, Bogotá D.C., Colombia.

Resumen

Introducción. Durante la cirugía de reemplazo total de rodilla (RTR) se suele usar torniquete neumático; sin embargo, esta práctica se ha asociado a complicaciones derivadas de la isquemia, por lo que su uso es controversial.

Objetivo. Realizar una comparación entre la cirugía de RTR con torniquete y la cirugía de RTR sin torniquete en términos de desenlaces clínicos y funcionales, y frecuencia de complicaciones a 90 días.

Metodología. Estudio de cohorte retrospectivo realizado en 393 pacientes con gonartrosis grado III y IV sometidos a RTR primaria con o sin uso de torniquete neumático en dos centros médicos de Bogotá entre 2014 y 2021, en quienes se realizó seguimiento de mínimo 90 días. Se realizaron análisis bivariados (pruebas t de Student, U de Mann-Whitney y chi-cuadrado) para determinar diferencias entre grupos (con torniquete versus sin torniquete).

Resultados. La mediana de edad fue 67 años (rango intercuartílico: 61-74 años) y 68,96% de los pacientes eran mujeres. El torniquete se usó en 45,80% y 2,54% presentó alguna complicación. El grupo de RTR sin torniquete tuvo una mayor pérdida de hematocrito posoperatorio (760ml vs. 679ml; p=0,13) y porcentaje de pérdida de hemoglobina (17,8% versus 17,1%; p=0,33). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en términos de dolor, rango de movilidad, duración de cirugía y presencia de complicaciones (p>0.05).

Conclusiones. No se observaron diferencias significativas entre haber o no haber usado torniquete durante la cirugía de RTR en términos de dolor, sangrado, rango de movilidad, duración de cirugía y frecuencia de complicaciones.

Palabras clave: Artroplastia; Osteoartritis; Osteoartritis de la rodilla; Artroplastia de reemplazo de rodilla; Torniquetes; Complicaciones posoperatorias (DeCS).

Abstract

Introduction: Pneumatic tourniquet is commonly used during total knee replacement (TKR) surgery; however, this practice has been associated with complications derived from ischemia, making its use controversial.

Objective: To compare clinical and functional outcomes and frequency complications at 90 days in patients undergoing TKR with and without a tourniquet.

Methodology: Retrospective cohort study, including 393 patients with grade III and IV gonarthrosis who underwent primary TKR surgery with and without the use of a pneumatic tourniquet in two medical centers of Bogotá between 2014 and 2021, who were followed up for at least 90 days. Bivariate analyses (Student's t-tests, Mann-Whitney U and chi-square) were performed to establish differences between groups (with tourniquet versus without tourniquet).

Results: The median age was 67 years (interquartile range: 61-74 years) and 68.96% of the patients were women. A tourniquet was used in 45.80% and 2.54% presented some complication. Postoperative hematocrit loss (760ml vs. 679ml; p=0.13) and percentage of hemoglobin loss (17.8% vs. 17.1%; p=0.33) were higher in the TKR group in which no tourniquet was used. No statistically significant differences were found between groups in terms of pain, range of motion, duration of surgery, and presence of complications (p>0.05).

Conclusions: No significant differences were found between the use or non-use of tourniquet during TKR surgery in terms of pain, bleeding, range of motion, duration of surgery, and frequency of complications.

Keywords: Arthroplasty; Osteoarthritis; Osteoarthritis, Knee; Arthroplasty, Replacement, Knee; Tourniquets; Postoperative Complications (MeSH).



Open access

Recibido: 03/04/2023

Aceptado: 11/10/2023

Correspondencia: Gabriel Andrés Narváez Rodríguez. Departamento de Ortopedia, Clínica Universitaria Colombia. Bogotá D.C., Colombia. Correo electrónico: gabonr-10@hotmail.com.

Cómo citar: Narváez-Rodríguez G, Reyes-Copello J, Reyes-Trujillo A, Castro-Dangond A, Muñoz-Medina S. [Desenlaces del reemplazo total de rodilla con y sin torniquete: un estudio de cohorte]. Rev Col Or Tra. 2023;37(3):e28. English. doi: <https://doi.org/10.58814/01208845.28>

How to cite: Narváez-Rodríguez G, Reyes-Copello J, Reyes-Trujillo A, Castro-Dangond A, Muñoz-Medina S. Outcomes in total knee replacement with and without a tourniquet: a cohort study. Rev Col Or Tra. 2023;37(3):e28. English. doi: <https://doi.org/10.58814/01208845.28>

Copyright: ©2023 Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia [Creative Commons Atribución](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), la cual permite el uso, distribución y reproducción sin restricción alguna en cualquier medio, siempre que se den los créditos al autor y la fuente.



Introducción

La cirugía de reemplazo total de rodilla (RTR) es un procedimiento que se realiza cada vez con mayor frecuencia en el mundo, debido a la alta prevalencia global de osteoartritis de la rodilla (654,1 millones de individuos en 2020).¹ Al respecto, se ha reportado que anualmente se realizan alrededor de 675.000 RTR en Estados Unidos² y 55.000 en Gales e Inglaterra.^{3,4}

El objetivo del RTR primario es aliviar el dolor, alinear mecánicamente la extremidad y mejorar la calidad de vida en los pacientes; además, el porcentaje de resultados buenos y excelentes a largo plazo supera el 90% de los casos.⁵ Sin embargo, aproximadamente 90% de los RTR se realizan con torniquete neumático, ya que este disminuye la dificultad técnica del procedimiento, permitiendo visualizar mejor el campo quirúrgico y disminuir la pérdida de sangre.⁶ Asimismo, en casos en los que se usan prótesis cementadas, el RTR con torniquete neumático mejora la interdigitación del cemento sobre el hueso, incrementando la fijación de los componentes, lo cual alarga la vida útil de la prótesis.⁶

Aunque el uso de torniquete tiene ventajas durante el procedimiento quirúrgico, se han descrito desventajas como la reducción de los rangos de movimiento, el incremento del dolor posoperatorio y la ocurrencia de tromboembolismo venoso e infecciones del sitio operatorio, así como hipoxia, la cual altera el microambiente de la herida.^{6,7} Por ejemplo, se han reportado tasas de trombosis venosa profunda entre 72% y 84% luego de la realización de RTR con torniquete y su utilización ha sido relacionada con el desarrollo de insuficiencia venosa y el daño de los vasos sanguíneos calcificados.^{6,8} Ahora bien, en una revisión sistemática que incluye numerosos ensayos clínicos buscaron resolver la falta de consenso sobre el uso del torniquete durante el RTR; si bien sus resultados son heterogéneos, se evidencia que un mayor número de estos recomiendan no utilizarlo debido a las complicaciones derivadas de la isquemia.⁵

De acuerdo con nuestra búsqueda de literatura, en Colombia no se ha estudiado la frecuencia de complicaciones luego del uso de torniquete durante el RTR, por lo que tener datos sobre población colombiana es una necesidad. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo del estudio fue realizar una comparación entre la cirugía de RTR con torniquete y la cirugía de RTR sin torniquete en términos de desenlaces clínicos y funcionales, y frecuencia de complicaciones a 90 días.

Materiales y métodos

Tipo de estudio, población de estudio y muestra

Estudio de cohorte retrospectivo realizado en adultos con gonartrosis grado III y IV sometidos a RTR primaria con y sin torniquete neumático entre febrero de 2014 y octubre 2021 en dos centros médicos especializados en reemplazos articulares en Bogotá (Colombia), en quienes se realizó seguimiento posoperatorio de al menos 90 días (N=427). Se excluyeron los pacientes que presentaron problemas relacionados con el implante (por ejemplo, errores en el diseño del implante, rupturas y erosiones de la prótesis, y ruptura del inserto) y aquellos que fueron llevados a cirugía de revisión de reemplazo de rodilla (n=34).

El tamaño de muestra se calculó teniendo en cuenta un poder estadístico del 80%, un nivel de significancia estadística de 0,05, una razón entre el grupo expuesto y no expuesto de 1 a 1, una proporción de complicaciones del RTR entre 11% y 22%,^{9,10} un delta 0,11 y una probabilidad de pérdida de datos del 10%, por lo que el tamaño

de muestra final fue de 402 pacientes. Se realizó un muestreo consecutivo de los individuos que cumplían las características mencionadas anteriormente (n=393). Finalmente, es importante mencionar que, teniendo en cuenta el porcentaje de probabilidad de pérdida de datos, se optó por incluir más pacientes en los que se usó torniquete que pacientes en los que no se utilizó.

Variables

A partir de la revisión de las historias clínicas, se recolectaron datos sobre las siguientes variables: edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), presencia de comorbilidades, uso de torniquete en la cirugía de RTR, tiempo de uso del torniquete, lateralidad del RTR, manejo ambulatorio, requerimiento de hospitalización, requerimiento de reingreso, puntaje en la escala visual análoga (EVA) del dolor en el posoperatorio (días 1, 3, 7 y 14), rango de movilidad de la rodilla pre y posoperatorio (ángulos de flexión y extensión), duración de la cirugía, estado físico, uso de anestesia general, cambio de anestesia regional a anestesia general, tipo de cirugía (navegada y no navegada), ocurrencia de complicaciones, tipo de complicación, tiempo transcurrido desde la cirugía hasta la aparición de la complicación, funcionalidad en el preoperatorio y pérdida de sangre.

Es importante mencionar que la funcionalidad se midió en la extremidad operada con el cuestionario Oxford Knee Score y el índice de osteoartritis de Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC por su abreviatura en inglés) antes de la operación. Asimismo, el estado físico se evaluó mediante la clasificación de la American Society of Anaesthesiologist (ASA). Además, para valorar la pérdida de sangre se revisó el hemograma preoperatorio y posoperatorio, el cual fue realizado 6 horas después de la intervención o al día siguiente. De esta manera, se registró el nivel de hemoglobina pre y posoperatorio, la pérdida de hemoglobina posoperatoria (en gramos sobre decilitro [gr/dL]), el porcentaje de pérdida de hemoglobina posoperatoria, el nivel de hematocrito pre y posoperatorio, la pérdida de hematocrito posoperatoria (en mililitros [ml]) y el porcentaje de pérdida de hematocrito posoperatorio. La pérdida de hemoglobina (hemoglobina preoperatoria - hemoglobina posoperatoria x 100 / hemoglobina preoperatoria) y el porcentaje de pérdida de hemoglobina (peso x 60/100) se calcularon con las fórmulas descritas por Bourke & Smith.¹¹

Análisis estadístico

Los datos se describen utilizando frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas y medidas de tendencia central (promedios y medianas) y de dispersión (desviaciones estándar y rangos intercuartílicos [RIC]) para las variables cuantitativas según la distribución de los datos (prueba de Kolmogorov-Smirnov). Además, se calculó la incidencia acumulada de complicaciones entre los grupos (con torniquete vs. sin torniquete) con un intervalo de confianza (IC) del 95% y se realizó un análisis bivariado para determinar las diferencias entre grupos en las variables consideradas utilizando las pruebas t de Student o de U Mann-Whitney para las variables cuantitativas y la prueba de chi-cuadrado para las categóricas. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron en el programa STATA (Versión 15).

Consideraciones éticas

Este estudio siguió los principios éticos para la realización de investigaciones biomédicas en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki¹² y los lineamientos técnicos, administrativos y de investigación en salud de la resolución 8430 de 1993, emitida por el Ministerio de Salud de Colombia.¹³ Además, el estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Fundación Universitaria Sanitas (CEIFUS) mediante el acta 011-22 del 22 de marzo de 2022.

Resultados

De los 393 pacientes incluidos en nuestro estudio, 68,96% (n=271) eran mujeres y la mediana de edad fue 67 años (RIC=61-74 años). Además, 44,27% tuvo un estado físico tipo II de la clasificación ASA. El torniquete se utilizó en el RTR en 45,80% (n=180) de los participantes y 89,31% (n=351) recibieron manejo ambulatorio (Tabla 1).

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes incluidos en el estudio (n=393).

Variable	n (%)
Sexo	
Hombres	122 (31,04)
Mujeres	271 (68,96)
Edad (en años) - mediana (RIC)	67 (61-74)
Peso - mediana (RIC)	71 (63-80)
Talla - mediana (RIC)	1,6 (1,53-1,65)
IMC - mediana (RIC)	28,1 (25-30,9)
Comorbilidades	
Hipertensión arterial	186 (47,33)
Hipotiroidismo	85 (21,63)
Diabetes	39 (9,92)
Insulinodependencia	11 (2,80)
Artritis reumatoide	29 (7,38)
Cáncer	14 (3,56)
Enfermedad renal crónica	6 (1,53)
Enfermedades cardíacas	6 (1,53)
Enfermedades respiratorias (EPOC, asma, SAHOS, etc.)	27 (6,87)
Clasificación ASA del estado físico	
I	36 (9,16)
II	174 (44,27)
III	42 (10,68)
Sin dato	141 (35,88)
Lateralidad de cirugía	
Derecha	197 (50,13)
Izquierda	196 (49,87)
Manejo ambulatorio	
Sí	351 (89,31)

Variable	n (%)
No	42 (10,68)
Uso de torniquete	
Sí	180 (45,80)
No	213 (54,20)
Oxford Knee Score preoperatorio - mediana (RIC)	10 (7-15)
Índice de osteoartritis WOMAC preoperatorio - mediana (RIC)	68 (24-80)
Rango de movilidad de la rodilla operada- mediana (RIC)	
Ángulo de extensión preoperatorio	0 (0-8)
Ángulo de flexión preoperatorio	114,5 (104-124)
Ángulo de extensión posoperatorio	0
Ángulo de flexión posoperatorio	108 (100-114)
Anestesia general	
Sí	34 (8,65)
No	359 (91,35)
Cambio de anestesia regional a general	
Bupivacaina - fentanilo	14 (3,86)
Tiempo de uso del torniquete - mediana (RIC)	49 (43-59)
Duración de la intervención (en minutos) - mediana (RIC)	67 (60-75)
Nivel de hemoglobina (en ml) - mediana (RIC)	
Preoperatorio	14,85 (14,1-15,8)
Posoperatorio	12,1 (11,4-13,15)
Pérdida de hemoglobina (en gr/dl) - mediana (RIC)	2,6 (1,9-3,3)
Porcentaje de pérdida de hemoglobina - promedio (DE)	17,4 (6,47)
Nivel de hematocrito (en ml) - mediana (RIC)	
Preoperatorio	44,6 (42,4-47)
Posoperatorio	37 (34,6-39,7)
Porcentaje de pérdida de hematocrito - mediana (RIC)	7,25 (5,3-9,5)
Pérdida de hematocrito (en ml) - mediana (RIC)	723 (524-932)
Tipo de cirugía	
Navegada	56 (14,32)
No navegada	335 (85,68)
Complicaciones	
Sí	10 (2,54)
No	383 (97,46)
Tipo de complicación	
Dehiscencia de la herida	2 (0,51)
Infección superficial del sitio operatorio	1 (0,26)
Drenaje de la herida	2 (0,51)
Síntomas gastrointestinales	2 (0,51)
Sangrado	1 (0,26)

Variable	n (%)
Ampolla alrededor de herida	1 (0,26)
Lesión de la arteria poplítea	1 (0,26)
Requerimiento de reingreso	2 (0,51)
Requerimiento de hospitalizaciones	2 (0,51)
Tiempo entre la cirugía y la aparición de la complicación (en días) - promedio (DE)	16,2 (13,10)
Escala visual análoga del dolor - mediana (RIC)	
Día 1 posoperatorio	1 (0-3)
Día 3 posoperatorio	4 (2-6)
Día 7 posoperatorio	4 (2-6)
Día 14 posoperatorio	4 (2-4)

ASA: American Society of Anesthesiologists. DE: desviación estándar. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. IMC: índice de masa corporal. RIC: rango intercuartílico. SAHOS: síndrome de apnea e hipopnea obstructivas del sueño. WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities.

Fuente: elaboración propia.

En comparación con el grupo en el que se usó torniquete, aquellos en el grupo RTR sin torniquete tenían una edad menor (medianas: 68 vs. 67 años; $p=0,047$), un índice de osteoartritis WOMAC más alto (medianas: 49 vs. 73; $p=0,000$) y requirieron cambio de anestesia regional a general con mayor frecuencia (4 vs. 10 pacientes; $p=0,024$). Por el contrario, en el grupo de RTR con torniquete hubo una mayor frecuencia de estado físico tipo II en la clasificación ASA (103 vs. 71 pacientes; $p=0,023$) y de cirugía navegada (40 vs. 16 procedimientos; $p=0,000$).

En cuanto al rango de movilidad de la rodilla operada, solo se observó una diferencia estadísticamente significativa entre grupos en la mediana del ángulo de extensión preoperatorio (sin torniquete: 3° vs. con torniquete: 0° ; $p=0,028$). Si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la mediana del ángulo de flexión (preoperatorio: $p=0,19$; posoperatorio: $p=0,56$), su resultado en el preoperatorio fue mayor en el grupo sin torniquete. Con respecto al puntaje EVA del dolor posoperatorio, la mediana fue igual en ambos grupos a los días 1, 3 y 7; no obstante, en el día 14 fue menor en quienes se usó torniquete, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,12$) (Tabla 2).

Por otra parte, la duración de la cirugía fue dos minutos más larga en el grupo sin torniquete (66 vs. 68 minutos). Además, la presencia de complicaciones en los pacientes llevados a RTR sin torniquete fue de 3,7% (IC95%: 1,6%-7,2%), mientras que en el grupo de RTR con torniquete fue de 1,1% (IC95%: 0,1%-3,9%), diferencia que no fue estadísticamente significativa ($p>0,05$). Tanto la incidencia acumulada de reingresos como de hospitalizaciones en el grupo de RTR sin torniquete fue de 0,94% (IC95%: 0,1%-3,3%) y en el grupo de RTR, de 0, sin que la diferencia fuera estadísticamente significativa ($p>0,05$) (Tabla 2).

Al comparar la hemoglobina en el preoperatorio y posoperatorio, se encontró una diferencia de medianas de 2,6 ml en el grupo de RTR con torniquete ($p=0,000$) y de 2,8 ml en el grupo sin torniquete ($p=0,000$). Igualmente, se observaron diferencias significativas entre los niveles pre y posoperatorios de hematocrito en ambos grupos (RTR con torniquete: 7%; $p=0,000$. RTR sin torniquete: 7,8%; $p=0,000$). Por el contrario, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en términos de pérdida de hemoglobina en el posoperatorio ($p=0,19$) (Figura 1) y el porcentaje de pérdida de hematocrito en el posoperatorio ($p=0,17$) (Figura 2). Por último, se evidenció

que la pérdida de hemoglobina fue similar en los grupos (Tabla 2). Además, solo un paciente requirió transfusión de sangre, la cual fue secundaria a una lesión vascular de la arteria poplítea durante el procedimiento quirúrgico que, a su vez, llevó a choque hipovolémico.

Tabla 2. Comparación de las características de los pacientes según el uso de torniquete en la cirugía de reemplazo total de rodilla.

Variable	Torniquete (n= 180) n (%)	Sin Torniquete (n=213) n (%)	Valor p
Sexo			
Hombres	56 (31,11)	66 (30,98)	0,98
Mujeres	124 (68,88)	147 (69,01)	
Edad (en años) - mediana (RIC)	68 (61,5-76)	67 (61-73)	0,047
Peso - mediana (RIC)	70 (63-79)	72 (63-80)	0,32
Talla - mediana (RIC)	1,59 (1,53-1,65)	1,6 (1,54-1,65)	0,4
IMC - mediana (RIC)	28,15 (25-30,35)	28,1 (25-31,2)	0,68
Comorbilidades			
Hipertensión arterial	84 (46,66)	102 (47,89)	0,81
Hipotiroidismo	39 (21,66)	46 (21,59)	0,99
Diabetes	22 (12,22)	17 (7,98)	0,1
Insulinodependencia	5 (2,77)	6 (2,81)	0,98
Artritis reumatoide	13 (7,22)	16 (7,51)	0,91
Cáncer	5 (2,77)	9 (4,22)	0,44
Enfermedad crónica renal	1 (0,55)	5 (2,34)	0,15
Enfermedades cardíacas	2 (1,11)	4 (1,87)	0,54
Enfermedades respiratorias (EPOC, asma, SAHOS, etc.)	8 (4,44)	19 (8,92)	0,08
Clasificación ASA del estado físico			
I	20 (11,11)	16 (7,51)	0,023
II	103 (57,22)	71 (33,33)	
III	15 (8,33)	27 (12,67)	
Lateralidad de cirugía			
Derecha	90 (50)	106 (49,76)	0,96
Izquierda	90 (50)	107 (50,23)	
Manejo ambulatorio			
Sí	156 (86,66)	190 (89,20)	0,54
No	21 (11,66)	21 (9,86)	
Oxford Knee Score preoperatorio - mediana (RIC)	11 (7-15)	10 (7-14)	0,54
Índice de osteoartritis WOMAC preoperatorio - mediana (RIC)	49 (20-75)	73 (61-82)	0,000

Variable	Torniquete (n= 180) n (%)	Sin Torniquete (n=213) n (%)	Valor p
Rango de movilidad de la rodilla operada- mediana (RIC)			
Ángulo de extensión preoperatorio	3 (0-8)	0 (0-5)	0,028
Ángulo de flexión preoperatorio	112 (100-122)	116 (105-125)	0,19
Ángulo de extensión posoperatorio	0 (0-3)	0 (0-0)	0,18
Ángulo de flexión posoperatorio	108 (100-114)	108 (100-115,5)	0,56
Anestesia general			
Sí	20 (11,11)	14 (6,57)	0,11
No	160 (88,88)	199 (93,42)	359 (91,35)
Cambio de anestesia regional a general	4 (2,22)	10 (4,69)	0,024
Tiempo intervención en minutos - mediana (RIC)	66 (59-78)	68 (61-74)	0,23
Nivel de hemoglobina (en mililitros) - mediana (RIC)			
Preoperatorio	14,8 (14-15,7)	14,9 (14,1-15,9)	0,33
Posoperatorio	12,2 (1,4-13,2)	12,1 (11,4-13)	0,66
Pérdida de hemoglobina (en gr/dl) - mediana (RIC)	2,4 (1,9-3,1)	2,7 (1,7 -3,3)	0,19
Porcentaje de pérdida de hemoglobina - promedio (DE)	17,1 (0,5)	17,8 (0,5)	0,33
Nivel de hematocrito (en mililitros) - mediana (RIC)			
Preoperatorio	44,5 (42,5-46,8)	44,7 (42,1-47)	0,9
Posoperatorio	37,5 (34,8-40,2)	36,9 (34,4-39,6)	0,23
Porcentaje de pérdida de hematocrito - mediana (RIC)	6,9 (5,3-9)	7,4 (5,3-9,9)	0,17
Pérdida de hematocrito posoperatorio (en mililitros) - mediana (RIC)	679,5 (510-896)	760 (557-968)	0,13
Tipo de cirugía			
Navegada	40 (22,22)	16 (7,51)	0,000
No navegada	139 (77,22)	196 (92,02)	
Presencia de complicaciones	2 (1,11)	8 (3,75)	0,097
Tipo de complicación			
Dehiscencia	1 (0,55)	1 (0,47)	0,62
Infección superficial del sitio operatorio	1 (0,55)	0	
Drenaje de la herida	0	2 (0,94)	
Síntomas gastrointestinales	0	2 (0,94)	
Sangrado	0	1 (0,47)	
Ampolla alrededor de herida	0	1 (0,47)	
Lesión de la arteria poplítea	0	1 (0,47)	
Requerimiento de hospitalizaciones	0	2 (0,94)	0,19
Requerimiento de reingreso	0	2 (0,94)	0,19

Variable	Torniquete (n= 180) n (%)	Sin Torniquete (n=213) n (%)	Valor p
Tiempo entre la cirugía y la aparición de la complicación (en días) - promedio (DE)	27,5 (21,9)	13,37 (10,32)	0,19
Escala visual análoga del dolor - mediana (RIC)			
Día 1 posoperatorio	1 (0-3)	1 (0-3)	0,83
Día 3 posoperatorio	4 (2-6)	4 (2-6)	0,06
Día 7 posoperatorio	4 (2-6)	4 (2-6)	0,23
Día 14 posoperatorio	3 (2-4)	4 (2-5)	0,12

ASA: American Society of Anesthesiologists. DE: desviación estándar. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. IMC: índice de masa corporal. RIC: rango intercuartílico. SAHOS: síndrome de apnea e hipopnea obstructivas del sueño. WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities.

Fuente: elaboración propia.

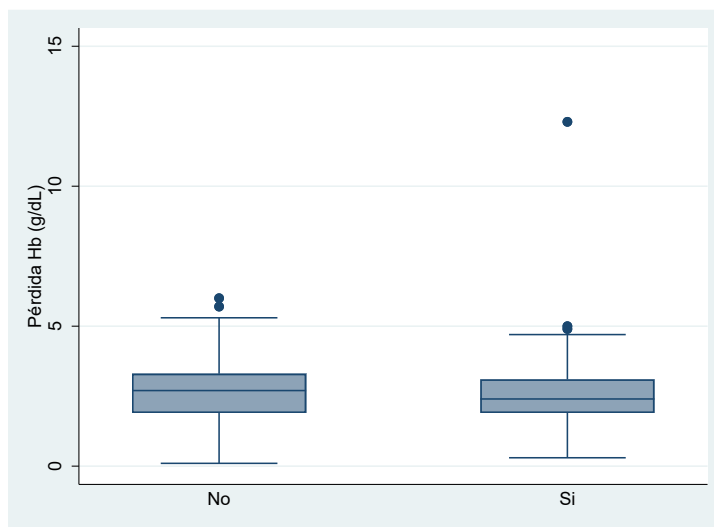


Figura 1. Pérdida de hemoglobina en gramos sobre decilitros entre los pacientes que recibieron reemplazo total de rodilla con torniquete y sin torniquete.
Fuente: elaboración propia con STATA (Versión 15).

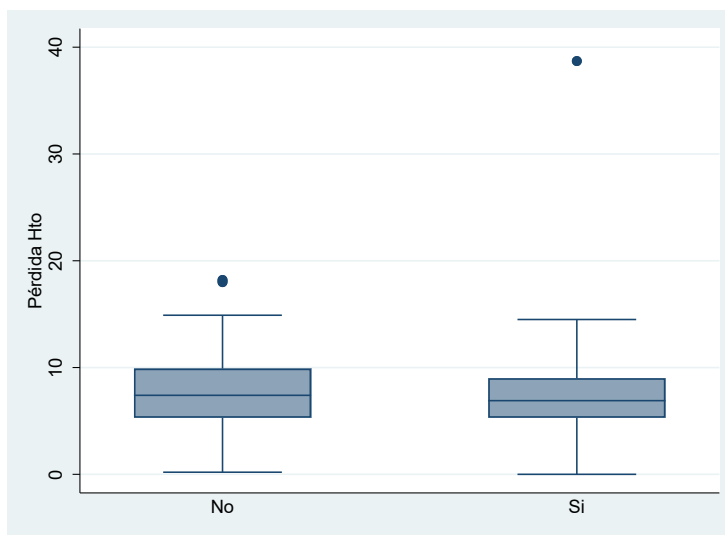


Figura 2. Porcentaje de pérdida de hematocrito entre los pacientes que recibieron reemplazo total de rodilla con torniquete y sin torniquete.
Fuente: elaboración propia con STATA (Versión 15).

Discusión

La ocurrencia de complicaciones del RTR oscila entre 11% y 20,8%⁵ y las más comunes son infección del sitio operatorio, tromboembolismo venoso, lesión neurovascular, fracturas periprotésicas, lesión del mecanismo extensor y rigidez articular.^{4,5,14} Por el contrario, las complicaciones arteriales en el posoperatorio de RTR son poco comunes (0,03-0,5%) e incluyen isquemia aguda, trombosis de la arteria poplítea y aneurismas.¹⁵ En este estudio, se encontró una baja frecuencia de complicaciones (2,54%), siendo las más comunes los problemas relacionados con la herida como dehiscencia, drenaje e infección superficial del sitio operatorio.

Con respecto a la utilización del torniquete durante el RTR y su asociación con isquemia, han surgido interrogantes como el grado de compromiso de la herida y de los colgajos por uso.¹⁶ Al respecto, en un estudio realizado en Reino Unido en 31 pacientes sometidos a RTR que fueron divididos según el uso del torniquete en 3 grupos (sin torniquete, torniquete inflado a presión baja [125mmhg por encima de la presión arterial media] y torniquete inflado a presión alta [250 mmhg por encima de la presión arterial media]), se reportó que todos los grupos presentaron diferentes niveles de hipoxia crítica en los colgajos, siendo mayor en el grupo de torniquete con alta presión, por lo que estos autores recomiendan inflar el torniquete a la presión más baja posible cuando deba ser utilizado, con el fin de minimizar las complicaciones de la herida.¹⁶ En este estudio, la presión del torniquete utilizada fue 120mmHg superior a la presión sistólica medida al ingreso a la sala de cirugía y no se presentaron signos clínicos de hipoxia en los colgajos de la herida durante el seguimiento.

Se ha sugerido no utilizar torniquete en pacientes con enfermedad vascular periférica que presentan calcificaciones de la arteria poplítea, ya que esto puede generar el desarrollo de complicaciones como oclusión arterial aguda, ruptura de la pared del vaso sanguíneo, aneurismas y desprendimiento de ateroma, el cual causa oclusión arterial distal.⁵ Sin embargo, en un estudio realizado en Irlanda en 40 pacientes llevados a RTR, se encontró que el uso de torniquete no aumentó el riesgo de lesión arterial tanto en pacientes con vasculatura normal como en aquellos con enfermedad arterial periférica leve.¹⁷

En términos de funcionalidad posoperatoria y rango de movilidad de la rodilla, un metaanálisis reportó que el rango de movimientos fue 10,4° menor en quienes se utilizó torniquete en la artroplastia total de rodilla en estadios tempranos de la rehabilitación (≤ 10 días posterior a la cirugía).¹⁸ Por su parte, la revisión sistemática y metaanálisis realizada por Alcelik *et al.*¹⁴ encontró que la flexión de la rodilla dentro de la primera semana fue mejor en el grupo sin torniquete que en el grupo con torniquete (54°, IC95%: 38°-88° vs. 70°, IC95%: 45°-95°). De acuerdo con estos autores, dicha diferencia podría explicarse por la pérdida temporal de funcionalidad en los músculos comprimidos del muslo, pues no hubo diferencias en la flexión de la rodilla a largo plazo.¹⁴ En el presente estudio, la mediana de los ángulos de extensión y flexión postoperatorios fue de 0° y 108°, respectivamente, y no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

El riesgo de tromboembolismo venoso secundario a la isquemia ha sido un aspecto de debate, ya que se ha descrito que el torniquete aumenta potencialmente el riesgo de trombosis venosa profunda debido a la estasis de sangre venosa en la extremidad inferior y la posible lesión en los vasos sanguíneos calcificados.¹⁴ Además, un metaanálisis reportó que el uso de torniquete aumenta el riesgo de eventos tromboembólicos (riesgo relativo: 5; IC95%: 1,31-19,10; $p=0,02$) y las complicaciones no trombóticas (riesgo relativo; 2,03, IC95%: 1,12-3,67; $p=0,02$).¹⁸ Sin embargo, en este estudio no se presentó ningún evento trombótico sintomático.

Por otra parte, en un estudio aleatorizado realizado en Dinamarca en 70 pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla con y sin torniquete, en quienes se hizo seguimiento posoperatorio a corto (8 semanas) y largo plazo (6 meses y 1 año), se encontró que los pacientes operados sin torniquete tuvieron mejores desenlaces funcionales y clínicos a las 8 semanas en la Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score y el rango de movilidad de la rodilla; sin embargo, en el seguimiento a largo plazo no se evidenciaron diferencias significativas en estas variables ($p > 0,05$).¹⁹ Además, en dicha investigación, el dolor posoperatorio y el consumo de analgésicos fueron menores en los pacientes en los que no se utilizó torniquete, el tiempo y visibilidad quirúrgicos fueron similares en los grupos, la pérdida de sangre intraoperatoria fue mayor en el grupo operado sin torniquete y no se requirieron transfusiones de sangre posoperatorias.¹⁹ En el presente estudio, el grupo de RTR sin torniquete tuvo una media de pérdida de sangre 81 ml mayor que aquellos en quienes se usó torniquete, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,13$), y no se encontraron diferencias entre los grupos en el puntaje en la EVA del dolor a los días 1, 3, 7 y 14 del postoperatorio (media: 4/10).

Un metaanálisis y revisión sistemática de la literatura que incluyó 15 estudios (991 pacientes) reportó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre pacientes sometidos a RTR con y sin torniquete en la pérdida de sangre total (diferencia: 246,20ml, $p = 0,22$) y posoperatoria medida en el sistema de drenaje (diferencia 18,93 ml; IC95%: 124,24-86,38), la tasa de transfusión (*odds ratio* = 1,36; IC95%: 0,58-3,19) y el tiempo quirúrgico (diferencia 8,30 minutos; IC95%: 5,57-22,17, $p = 0,01$).³ No obstante, en uno de los estudios incluidos en dicha publicación se encontró una mayor tasa de problemas de visibilidad intraoperatoria en el grupo RTR sin torniquete (sin torniquete: 13/40 versus con torniquete: 0/37).³ En otro estudio, realizado en 180 pacientes que recibieron artroplastia total cementada de rodilla en México, se reportó que el diferencial de hemoglobina y sangrado operatorio fue menor cuando se utilizó torniquete ($p = 0,008$) y la tasa de transfusión de sangre (32,8%) no se correlacionó con el uso de isquemia ($p = 0,301$).²⁰ En este estudio, solo un paciente requirió transfusión de sangre.

En cuanto al tiempo quirúrgico en la cirugía de RTR, se ha reportado que el uso de torniquete reduce dicho tiempo en 5,01 minutos (IC95%: 8,31-1,70; $p = 0,003$).^{21,22} Sin embargo, Zhang *et al.*¹⁸ encontraron en un metaanálisis que el tiempo quirúrgico fue 4,57 minutos menor en el grupo de individuos sometidos a artroplastia total de rodilla sin torniquete (IC 95%: 7.59-1.56; $p < 0,01$). En el presente estudio, el tiempo quirúrgico fue 2 minutos mayor en el grupo de RTR sin torniquete, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,23$).

En cuanto a la estancia hospitalaria, una revisión sistemática de la literatura y metaanálisis que incluyó 41 estudios (2819 pacientes) describió que el tiempo de hospitalización promedio fue significativamente menor en el grupo de pacientes operados con artroplastia total de rodilla sin torniquete ($6,44 \pm 3,48$ días) que en quienes se utilizó torniquete ($7,72 \pm 3,54$ días) (IC95%: 0,69-1,15; $p < 0,001$).²⁰ Respecto al manejo posoperatorio de los pacientes incluidos en este estudio, se evidenció que el procedimiento fue ambulatorio en 88% y 90% de los individuos pertenecientes a los grupos con y sin torniquete, respectivamente.

Hasta donde conocemos, este es el primer estudio de cohorte realizado en población colombiana que analiza el uso de torniquete en la cirugía de RTR, lo cual constituye su principal fortaleza. Por otro lado, las limitaciones de la investigación incluyen el corto tiempo de seguimiento y ser un estudio retrospectivo, puesto que las historias clínicas pueden tener datos incompletos.

Conclusión

En este estudio, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el RTR con y sin torniquete en términos de dolor, rango de movilidad, pérdida de hemoglobina, duración de la cirugía y desarrollo de complicaciones en pacientes con gonartrosis grado III y IV.

Conflictos de interés

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

1. Cui A, Li H, Wang D, Zhong J, Chen Y, Lu H. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *EClinicalMedicine*. 2020;29-30:100587. <https://doi.org/gmpbdx>.
2. Bager CL, Karsdal M, Bihlet A, Thudium C, Byrjalsen I, Bay-Jensen AC. Incidence of total hip and total knee replacements from the prospective epidemiologic risk factor study: considerations for event driven clinical trial design. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):303. <https://doi.org/kz5f>.
3. Smith TO, Hing CB. Is a tourniquet beneficial in total knee replacement surgery? A meta-analysis and systematic review. *Knee*. 2010;17(2):141-7. <https://doi.org/dmqvbk>.
4. Wall PDH, Ahmed I, Edwin C, Farhan-Alanie MM, Parsons H, Price AJ, et al. Tourniquet use in total knee replacement surgery: a feasibility study and pilot randomised controlled trial (SAFE-TKR study). *BMJ Open*. 2021;11(1):e043564. <https://doi.org/kz5g>.
5. Vivacqua T, Barroso M, Matos P, Pires e Albuquerque R, Cavanellas N, Barretto JM. The use of tourniquet during total knee replacement in patients with and without popliteal artery calcification. *Rev Bras Ortop*. 2018;53(2):165-70. <https://doi.org/gq9jmm>.
6. Gazendam A, Wood TJ. Cochrane in CORR®: Tourniquet Use For Knee Replacement Surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2021;479(3):445-51. <https://doi.org/kz5h>.
7. Kumar N, Yadav C, Singh S, Kumar A, Vaithlingam A, Yadav S. Evaluation of pain in bilateral total knee replacement with and without tourniquet; a prospective randomized control trial. *J Clin Orthop Trauma*. 2015;6(2):85-8. <https://doi.org/kz5j>.
8. Tai TW, Lin CJ, Jou IM, Chang CW, Lai KA, Yang CY. Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(7):1121-30. <https://doi.org/dpr36>.
9. Souza GDA, Ramalho RSC, Albuquerque RSPE, Barretto JM, Chaves RSM, de Sousa EB. Higher risk of complications after total knee arthroplasty in octogenarians. *Acta Ortopédica Bras*. 2020;28(4):177-81. <https://doi.org/kz5k>.
10. Nham FH, Patel I, Zalikhia AK, El-Othmani MM. Epidemiology of primary and revision total knee arthroplasty: analysis of demographics, comorbidities and outcomes from the national inpatient sample. *Arthroplasty*. 2023;5(1):18. <https://doi.org/kz5m>.
11. Lopez-Picado A, Albinarrate A, Barrachina B. Determination of Perioperative Blood Loss: Accuracy or Approximation? *Anesth Analg*. 2017;125(1):280-6. <https://doi.org/gbkjqr>.
12. World Medical Association (WMA). WMA Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects. Fortaleza: 64th WMA General Assembly; 2013.
13. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993 (octubre 4): Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá D.C.; octubre 4 de 1993 [cited 2023 Oct 23]. Available from: <https://bit.ly/31gu7do>.
14. Alcelik I, Pollock RD, Sukeik M, Bettany-Saltikov J, Armstrong PM, Fisser P. A comparison of outcomes with and without a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Arthroplasty*. marzo de 2012;27(3):331-40. <https://doi.org/djvzd4>.

15. Arthur JR, Spangehl MJ. Tourniquet Use in Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg.* 2019;32(8):719-29. <https://doi.org/gqsvcw>.
16. Clarke MT, Longstaff L, Edwards D, Rushton N. Tourniquet-induced wound hypoxia after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(1):40-4. <https://doi.org/cgzmbq>.
17. Walls RJ, O'Malley J, O'Flanagan SJ, Kenny PJ, Leahy AL, Keogh P. Total knee replacement under tourniquet control: A prospective study of the peripheral arterial vasculature using colour-assisted duplex ultrasonography. *Surgeon.* 2015;13(6):303-7. <https://doi.org/f8mgmt>.
18. Zhang W, Li N, Chen S, Tan Y, Al-Aidaros M, Chen L. The effects of a tourniquet used in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2014;9(1):13. <https://doi.org/gbftf2>.
19. Ejaz A, Laursen AC, Kappel A, Laursen MB, Jakobsen T, Rasmussen S, et al. Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty: A randomized study of 70 patients. *Acta Orthop.* 2014;85(4):422-6. <https://doi.org/gb9tw5>.
20. Gutiérrez-García JA, Sierra-Pérez M, García-Velazco RA, Salas-Mora CA, Cisneros-González VM. Artroplastía total cementada de rodilla: comparación entre el uso o no de isquemia en el resultado postoperatorio inmediato. *Acta Ortop. Mex.* 2016;30(1):7-12.
21. Ahmed I, Chawla A, Underwood M, Price AJ, Metcalfe A, Hutchinson CE, et al. Time to reconsider the routine use of tourniquets in total knee arthroplasty surgery: an abridged version of a Cochrane systematic review and meta-analysis. *Bone Joint J.* 2021;103-B(5):830-9. <https://doi.org/gqsvdt>.
22. Yi S, Tan J, Chen C, Chen H, Huang W. The use of pneumatic tourniquet in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2014;134(10):1469-76. <https://doi.org/f6h8gg>.