

ORIGINAL

Lesiones de arteria poplítea durante la cirugía ortopédica de rodilla[☆]



A.I. Rodríguez Montalbán*, J. Rodríguez de la Calle, C. Rodríguez González, Y. Tapia López, M.I. Fernández de Valderrama Martín y R. Gesto Castromil

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

Recibido el 8 de julio de 2017; aceptado el 18 de julio de 2017
Disponible en Internet el 6 de octubre de 2017

PALABRAS CLAVE

Arteria poplítea;
Cirugía ortopédica de rodilla;
Complicaciones

Resumen

Objetivos: Los traumatismos iatrogénicos de arteria poplítea asociados a cirugía ortopédica de rodilla son extremadamente raros, pero presentan una alta morbilidad. Se analiza el efecto de las lesiones ortopédicas y vasculares concomitantes en relación con la pérdida de miembros en pacientes con lesiones vasculares de extremidades inferiores y sus factores predictivos.

Material y métodos: Se diseñó un estudio retrospectivo de los traumatismos de arteria poplítea asociados a cirugía ortopédica de rodilla en un único centro. Para ello se revisaron las historias clínicas entre octubre de 1979 y octubre del 2016. Se analizaron como variables principales el mecanismo de producción, el modo de reparación y las complicaciones relacionadas.

Resultados: Durante ese periodo se atendieron 74 traumatismos de arteria poplítea, de los que 10 estuvieron asociados a cirugía ortopédica (13,5%). A lo largo de esos 37 años se realizaron 7.400 intervenciones ortopédicas (10/7.400, 0,1%). Los traumatismos fueron secundarios a 4 prótesis total de rodilla, 2 refracturas de fémur, 2 tibia vara, una desepifisiodesis y un osteosarcoma. La clínica fue de isquemia aguda en 5 casos, de hemorragia en 2 y falso aneurisma en 3. La mediana de edad fue 43 años, con 3 en edad pediátrica. Se realizaron 6 arteriografías y 2 angio tomografías computerizadas (TAC) ya que la señal Doppler careció de capacidad diagnóstica. La reparación fue inmediata (0-12 h) en 3 pacientes, en uno entre 12-24 h y superior a 24 h en 6 ocasiones. Todas fueron abordadas por vía medial, siendo la reparación mayoritaria la vena safena (3), interposición protésica (2), la sutura simple (2) y plastia con parche (1). Se observaron 3 síndromes compartimentales que precisaron fasciotomías. En 2 ocasiones fue necesaria una amputación, ambas en reparación tardía. La capacidad funcional quedó manifiestamente alterada en 4 pacientes: 2 por amputación mayor y 2 por lesión de nervio ciático poplíteo externo.

[☆] Este estudio se presentó en el pasado 63.º Congreso de la SEACV en Gijón, el día 6 de junio del 2017.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: armontalban@salud.madrid.org (A.I. Rodríguez Montalbán).

Conclusiones: Las reparaciones tardías y con material protésico estuvieron asociadas a mayor riesgo de pérdida de la extremidad. Siempre se precisa de una prueba de imagen, ya que la señal Doppler es poco específica. El éxito de la reparación se asocia claramente a un diagnóstico y una reparación precoz. La asociación de lesiones nerviosas y venosas se acompaña de mayor discapacidad y complicaciones.

© 2017 SEACV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Popliteal artery;
Orthopedic knee
surgery;
Complications

Popliteal artery injury in orthopedic knee surgery

Abstract

Objectives: Iatrogenic popliteal artery trauma associated with knee orthopedic surgery are extremely rare, but present high morbidity. The effect of concomitant orthopedic and vascular lesions in relation to limb loss in patients with lower extremity vascular lesions and their predictive factors is analyzed.

Material and methods: A retrospective study of popliteal artery trauma associated with orthopedic knee surgery was designed in a single center. For this, the medical records were reviewed between October-1979 to October-2016. The mechanism of production, mode of repair and related complications were analyzed as main variables.

Results: During this period, 74 popliteal artery injuries were treated, of which 10 were associated with orthopedic surgery (13.5%). During those 36 years, 7,400 orthopedic interventions were performed (10 / 7,400, 0.1%). The injuries were secondary to 4 total knee prosthesis, 2 femur re-fractures, 2 tibia rod, 1 de-epifisiodesis and 1 osteosarcoma. The clinic was acute ischemia in 5 cases, hemorrhage in 2 and false aneurysm in 3. The median age was 43 years, with 3 in pediatric age. Were made 6 arteriographies and 2 angio-CT was required, since Doppler signal lacked diagnostic capacity. The repair was immediate (0-12 h) in 3 patients, in 1 between 12-24 hours and over 24 hours in 6 occasions. All were medially treated, the majority of which were the saphenous vein (3), prosthetic interposition (2), simple suture (2) and plasticity with patch (1). There were 3 compartmental syndromes that required fasciotomies. On two occasions an amputation was necessary, both in late repair. The functional capacity was manifestly altered in 4 patients: 2 for major amputation and 2 for external popliteal sciatic nerve injury.

Conclusions: Late repairs and with prosthetic material were associated with an increased risk of limb loss. An image test is always required, since the Doppler signal is not very specific. The success of repair is clearly associated with early diagnosis and repair. The association of nerve and venous injuries is accompanied by greater disability and complications.

© 2017 SEACV. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La cirugía ortopédica de rodilla es una de las cirugías más frecuentes realizadas por los traumatólogos¹. Pese a ello, la lesión de la arteria poplítea es casi anecdótica. Sin embargo, las consecuencias pueden ser devastadoras, obligando en muchas ocasiones a reparación vascular o incluso la amputación. Las primeras publicaciones de lesión arterial tras cirugía ortopédica de rodilla comienzan en los años 70 del siglo xx² y se han publicado incidencias que varían entre el 0,03 y el 0,17%^{1,3-7}, encontrando como mecanismos de lesión más comunes la trombosis y el traumatismo indirecto, aunque también se ha apuntado el uso prolongado del torniquete. Por su evolución, se hace prioritario un diagnóstico y tratamiento precoz, que minimice la morbilidad de este accidente, pero sobre todo un correcto entrenamiento de sus cirujanos, que deben tener en cuenta este posible evento. Dada la baja frecuencia, los criterios de prevención, causalidad y diagnóstico no están bien establecidos.

El objetivo de este trabajo es describir los mecanismos de lesión de la arteria poplítea asociados a cirugía ortopédica de rodilla en nuestro centro y secundariamente identificar los factores de riesgo, las posibles estrategias de prevención y la morbilidad de esta patología.

Material y métodos

Para ello se diseñó un estudio retrospectivo de los traumatismos de arteria poplítea asociados a cirugía ortopédica de rodilla entre octubre de 1979 y octubre del 2016 en nuestro centro. Así se revisaron una base de datos de traumatismos y las historias clínicas de los pacientes. Se analizaron como variables principales el mecanismo de producción, el modo de reparación y las complicaciones relacionadas.

Se solicitó autorización al comité ético del hospital y se conservó el anonimato de los pacientes. No fueron necesarios estudios estadísticos.

Resultados

Entre octubre de 1979 y octubre del 2016 se atendieron 74 traumatismos de arteria poplítea, de los que 10 estuvieron relacionados con cirugía ortopédica (13,5%). Durante ese periodo se realizaron 7.400 intervenciones ortopédicas (10/7.400), lo que representa un 0,1%. En 4 ocasiones fueron secundarias a prótesis total de rodilla, en 2 a refracturas de fémur, en 2 a cirugía correctora de tibia vara, uno a desepifisiodesis y uno a cirugía de un osteosarcoma. La clínica fue de isquemia aguda en 5 casos, hemorragia en 2 casos y falso aneurisma en 3 casos, asociándose una fístula arteriovenosa en uno de los casos de fractura (fig. 1) (tabla 1). La mediana de edad fue 43 años (fig. 2), con 3 en edad pediátrica, 2 menores 60 años y 5 entre 60-80 años. Fueron necesarias 6 arteriografías (figs. 3 y 4), y 2 angio-TAC (fig. 5). La reparación fue inmediata (0-12 h) en 3 pacientes, entre 12-24 h en un paciente y superior a 24 h en 6 ocasiones. Todas fueron abordadas por vía medial, siendo la reparación mayoritaria la vena safena (3 ocasiones con injerto venoso) (fig. 6). Otras

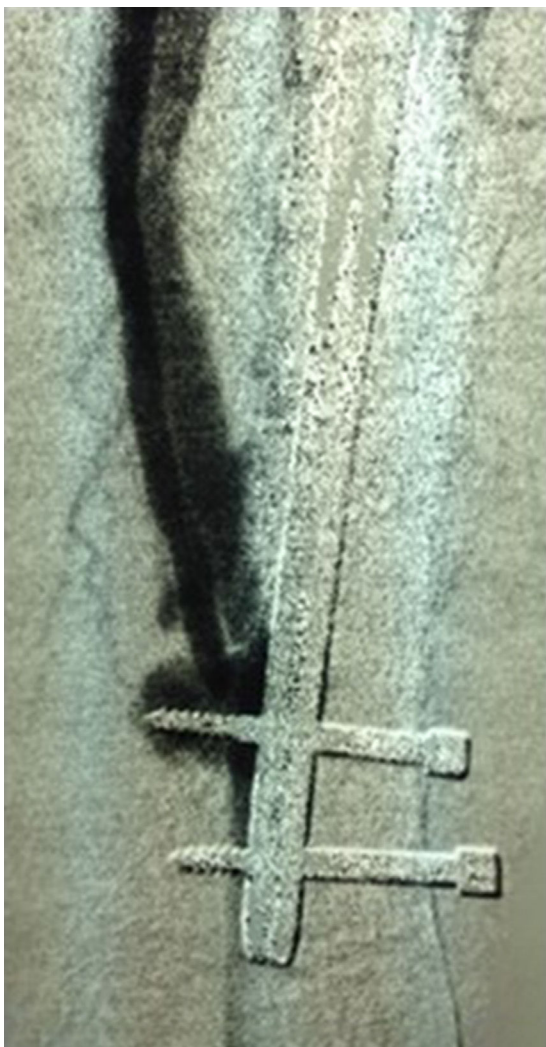


Figura 1 Falso aneurisma y fístula arteriovenosa tras refractura de fémur.

técnicas fueron: la interposición protésica en 2 pacientes, la sutura simple en 2 casos y la angioplastia con parche autólogo en un paciente. Durante este periodo se observaron 3 síndromes compartimentales secundarios a la iatrogenia poplítea que precisaron de fasciotomías. En 2 ocasiones fue necesaria una amputación, una de ellas en un paciente con patología arterial previa y otra directa por lesiones irreversibles. Ambas correspondieron a pacientes con reparación tardía. La capacidad funcional quedó manifiestamente alterada en 4 pacientes: 2 por amputación mayor y 2 por lesión de nervio ciático poplíteo externo.

Discusión

Aunque la lesión iatrogénica de la arteria poplítea es rara, las complicaciones pueden ser muy graves. La lesión traumática de la arteria poplítea se asocia a una tasa de amputación de más del 30%, la más alta en las lesiones vasculares de la extremidad⁸, con tasas publicadas de hasta el 70%⁹. El traumatismo de la arteria poplítea puede comenzar como hemorragia, hematoma, isquemia aguda por trombosis, falso aneurisma o síndrome compartimental. Puede asociar daño neurológico y han sido descritas trombosis venosa o su consecuencia, el embolismo pulmonar⁸. Dada su rareza, aunque se han publicado muchos estudios de su incidencia tras cirugía ortopédica de rodilla, casi todos son series cortas o pequeños estudios multicéntricos, por lo que los resultados en cuanto a prevención y reparación son poco profundos. La incidencia general se considera que varía entre el 0,03 y el 0,17%^{1,3-7}, valorando solo la lesión tras la prótesis total de rodilla. Si hablamos de lesión arterial tras osteotomías por tibia vara o desepifisiodesis por dismetrías, los estudios son todavía menores. Se debe destacar la baja incidencia de complicaciones en nuestra serie, con 10 lesiones iatrogénicas a lo largo de 30 años; estaríamos ante una lesión cada 3 años.

La cirugía ortopédica de rodilla como se conoce hoy en día se comenzó a realizar a mediados del siglo xx y ya desde el principio podemos encontrar en la literatura sus complicaciones². Esta cirugía se realiza en general en flexión de 90° y durante muchos años se pensó que en esta posición el paquete vasculonervioso estaba protegido, gracias a su desplazamiento posterior. Sin embargo, como demostraron Ninoyima et al.¹ y Smith et al.¹⁰ con resonancias magnéticas y arteriografías en vivos y en cadáveres, este axioma no es cierto. Por el contrario, en esta posición se objetiva la íntima proximidad de la arteria con la flexión y sobre todo la hiperextensión de rodilla, realizada en la rehabilitación precoz de la cirugía. Algunos autores han señalado como factor de riesgo para la lesión de la arteria poplítea la preexistencia de aterosclerosis; de hecho, un paciente de nuestra serie terminó amputado por patología distal previa. Ninoyima et al.¹, en su estudio en cadáveres con arteriografía, mostraron como el retractor puede apoyar directamente sobre la arteria poplítea, lesionándola. También parece aceptable que la isquemia prolongada facilite la trombosis (como ocurrió en 2 de nuestros casos) o que el uso de ácido tranexámico¹¹, que disminuye el riesgo alto de hemorragia de esta cirugía, pueda facilitar su oclusión. De similar manera, Darnis et al.¹² y Bisicchia et al.¹³ realizaron un estudio en cadáveres con arteriografía y TAC, respectivamente, valorando esta vez la distancia entre la arteria y los retractores en osteotomías

Tabla 1 Pacientes, características clínicas y terapéuticas

Paciente	Edad, años	Tipo de cirugía	Clínica	Tiempo de evolución, horas	Prueba diagnóstica	Tipo de lesión	Intervención	Resultado	Fasciotomías	Secuela
1	13	Tibia vara	SIA	> 24	Arteriografía	Síndrome compartimental	Fasciotomías	Permeabilidad		
2	13	Tibia vara	SIA	> 24	Arteriografía	Trombosis	ASC	ASC		
3	12	Desepifisiodesis	SIA	12-24	Arteriografía	Trombosis	Bypass poplíteo-poplíteo	Permeabilidad	Si	
4	17	Osteosarcoma	SIA	12	-	Sección completa	Bypass poplíteo-TTP	Permeabilidad	No	-
5	43	Refractura	Masa pulsátil	> 24	Arteriografía	FA + FAV	Bypass poplíteo-poplíteo	Permeabilidad	No	-
6	56	Refractura	Hemorragia	< 6	-	Arrancamiento	Sutura T/T	Permeabilidad	No	-
7	66	PTR	SIA	> 24	Arteriografía	Trombosis	Bypass poplíteo-poplíteo	Permeabilidad	No	CPE ^a
8	67	PTR	Edema	> 24	TAC	FA	Sutura	Permeabilidad	No	CPE ^a
9	77	PTR	Edema	> 24	TAC	FA	Angioplastia con parche	Permeabilidad	No	-
10	79	PTR	SIA	< 6	Arteriografía	Trombosis	Bypass femoropoplíteo + ATP	Permeabilidad bypass, no distal	No	ASC

ASC: amputación supracondílea; ATP: angioplastia transluminal; CPE: ciático poplíteo externo; FA: falso aneurisma; FAV: fístula arteriovenosa; PTR: prótesis total de rodilla; SIA: síndrome de isquemia aguda; TAC: tomografía computerizada; TTP: tronco tibioperoneo.

^a Lesión de nervio CPE.

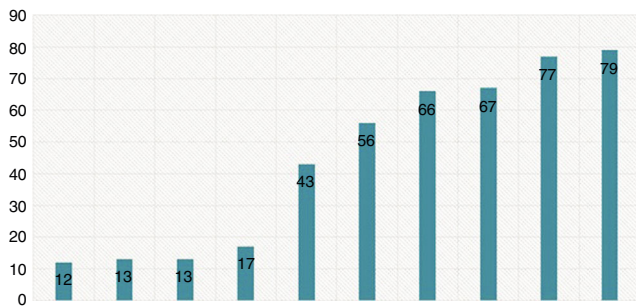


Figura 2 Tabla de distribución por edad.

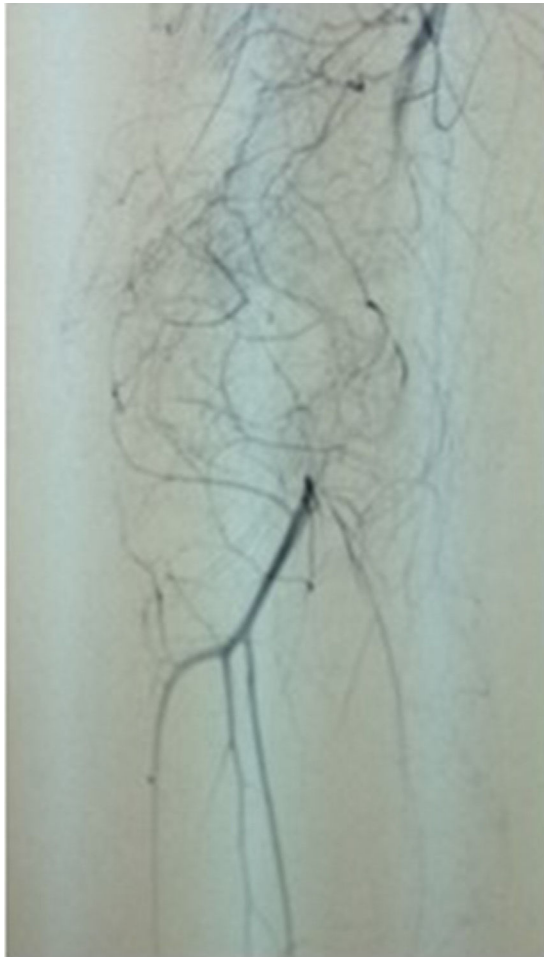


Figura 3 Arteriografía de trombosidad de arteria poplítea tras desepifisiodesis.

proximales (fémur) y distales (tibia). Sus resultados fueron parecidos e indicativos de posible lesión arterial secundaria.

Así las cosas, se aceptan como factores de riesgo la hiperflexión y sobre todo la hiperextensión forzada de la rodilla, el uso indiscriminado del retractor en la cirugía, las reintervenciones y la isquemia prolongada del torniquete. La patología arterial previa puede ser un mecanismo de lesión, por lo que se debería tener en cuenta en los pacientes con cirugía traumática de rodilla.

El diagnóstico precoz de la lesión demuestra los mejores resultados, y para ello es prioritario un correcto entrenamiento y sospecha de los traumatólogos, que ante el



Figura 4 Falso aneurisma tras prótesis total de rodilla.

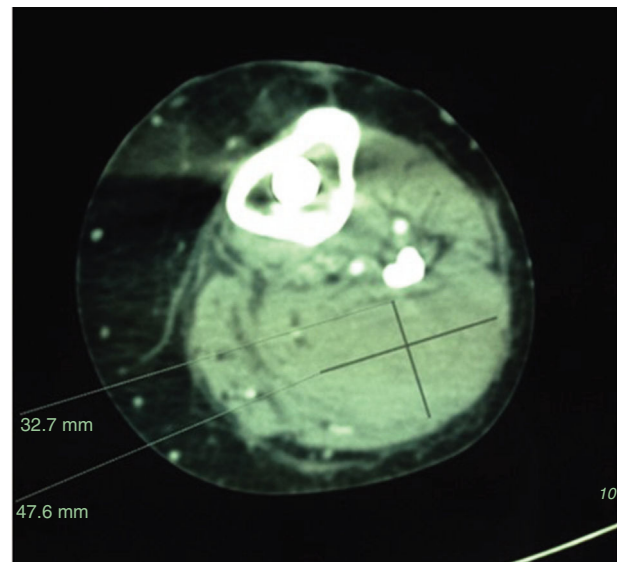


Figura 5 CT de falso aneurisma tras prótesis total de rodilla.

más mínimo signo deben avisar al cirujano vascular, única manera de evitar en lo posible la temible amputación de la extremidad. Para ello, junto con la exploración cuidadosa, deberemos emplear métodos diagnósticos adecuados. Obviando la hemorragia intraoperatoria, de diagnóstico y

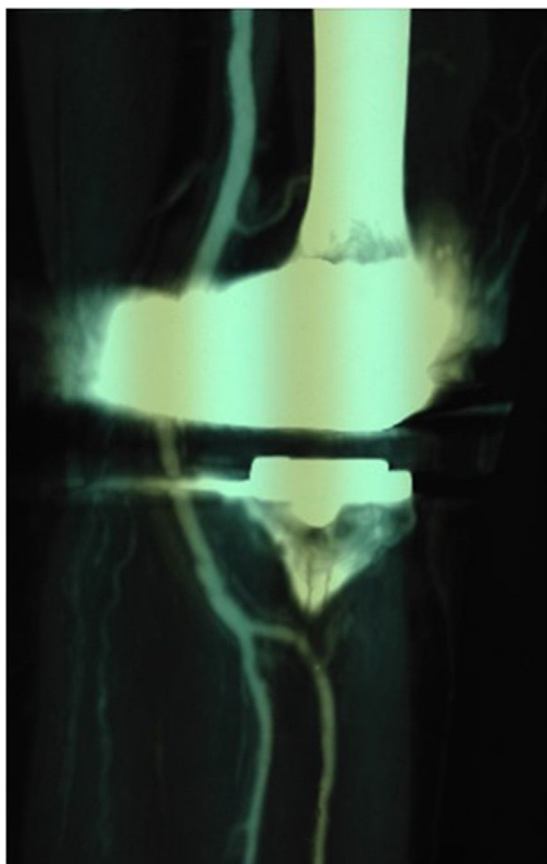


Figura 6 Control postoperatorio de bypass poplíteo-poplíteo tras prótesis total de rodilla.

reparación inmediatas, el eco-Doppler parece no ser la mejor opción, y la angio-TAC estará artefactada por el material metálico. Por ello creemos que la arteriografía es la prueba diagnóstica de primera opción.

La reparación deberá ser temprana, obteniendo así los mejores resultados. En nuestra serie, el diagnóstico y la reparación tardíos se han asociado con las 2 amputaciones, las fasciotomías y la mayor discapacidad.

La isquemia de la extremidad en nuestros pacientes se ha tratado con trombectomía y en 5 ocasiones con una interposición de injerto. Si bien hoy en día contamos con técnicas endovasculares y ha sido publicado algún caso¹¹, no creemos indicado el uso de stent cubiertos en los falsos aneurismas localizados en la interlínea articular, con permeabilidad a largo plazo insuficiente, muchos de ellos en pacientes jóvenes y donde puede existir un problema de espacio que comprometa la viabilidad de la extremidad.

No cabe duda de que, en una revisión a lo largo de tantos años, nuestra actitud frente a este tipo de traumatismo ha cambiado. Hemos perfeccionado nuestras técnicas quirúrgicas y contamos con el arsenal endovascular de recurso, pero sobre todo nuestro logro ha sido mejorar la concienciación de nuestros traumatólogos ante esta temible complicación. Muy lejos queda ya la situación irreversible de una de nuestras primeras pacientes, que terminó desgraciadamente en

amputación, y la elección de la arteriografía como técnica príncipes actualmente está bien establecida.

Conclusión

La lesión iatrogénica de arteria poplítea tras cirugía ortopédica de rodilla, aunque rara, es potencialmente muy grave. La prevención comienza con un conocimiento de la patología arterial previa, el uso cuidadoso del retractor posterior, la isquemia con torniquete de menos de 2 h y el cuidado en la flexión y la extensión forzadas. La detención de la complicación debería ser inmediata; el diagnóstico, mediante arteriografía, debe ser precoz y la reparación quirúrgica con técnicas convencionales temprana para minimizar la morbilidad y la discapacidad de estas lesiones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Ninoyima J, Dean J, Goldberg V. Injury to the popliteal artery and its anatomic location in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1999;14:803-9.
2. McAuley C, Steed D, Webster M. Arterial complications of total knee replacement. *Arch. Surg.* 1984;119:960-2.
3. Pal A, Clarke JMF, Cameron AEP. Case series and literature review: Popliteal artery injury following total knee replacement. *Int J Surgery*. 2010;8:430-5.
4. Bowman N, Appleyard M, Williams F, Bassilly A, FongLim W, McKay G, et al. The effect of total knee arthroplasty on lower limb flow. *Arthroplasty*. 2011;26:250-4.
5. Bernhoff K, Rudström H, Gedeberg R, Björck M. Popliteal artery injury during knee replacement. A population-based nationwide study. *Bone & Joint J*. 2013;95-B:1645-9.
6. Matsen LJ, deHart ML, Yoo JU, Huff TH. Popliteal artery injury associated with total knee arthroplasty: Trends, costs and risk factors. *J Arthroplasty*. 2014;29:1181-4.
7. Avisar iv Y, Tamir E, Agar G. Severe vascular complications and intervention following elective total hip and knee replacement: A 16 year retrospective analysis. *J Orthopaedics*. 2015;12:151-5.
8. Dua A, Zepeda R, Hernandez F, Igbadumhe A, Desai S. The national incidence of iatrogenic popliteal artery injury during total knee replacement. *Vascular*. 2015;23:455-8.
9. Calligaro K, Dougherty M, Ryan S, Booth RE. Acute arterial complications associated with total hip and knee arthroplasty. *J Vasc Surgery*. 2003;38:1170-5.
10. Smith P, Gelinas J, Kennedy K, Thain L, Rorabeck CH, Bourne R. Popliteal vessels in knee surgery. *Clin Orthop Related Res*. 1999;367:158-64.
11. Reynolds A, Sandstrom A, Jha PK. Totally endovascular management of popliteal artery occlusion and pseudoaneurysm formation after total knee replacement. *An Vasc Surg*. 2017;38:316e13-5.
12. Darnis A, Villa V, Debette C, Lustig S, Servien E, Neyret P. Vascular injuries during closing-wedge hifhtibial osteotomy: A cadaveric angiographic study. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014;100:891-4.
13. Bisicchia S, Rosso F, Pizzimenti A, Rungprai C, Goetz J, Amendola A. Injury risk to extraosseous knee vasculature during osteotomies: A cadaveric study with CT and dissection analysis. *Clin Ortho Relat Res*. 2015;473:1030-9.