

Fracturas periprotésicas de rodilla

Humberto González Ugalde*

RESUMEN

Existe un alto índice de complicaciones (que va del 25 al 75%), ya sea que se presenten durante la cirugía o no. De éstas, de 0.3 a 5.5% ocurren durante la cirugía primaria y 30% en la de revisión. Las fracturas periprotésicas pueden presentarse en la patela (0.6%), tibia (0.3% a 0.5%) o fémur (0.3% a 2.5%). Debemos conocer los factores de riesgo para que se presente una fractura periprotésica de rodilla, ya sea en el transoperatorio o el postoperatorio. Hay que utilizar los diferentes sistemas de clasificación para establecer el tratamiento adecuado para ese tipo de fractura. Siempre es bueno entrar con más de una opción de osteosíntesis o revisión, ya que este tipo de cirugías son muy demandantes en el transoperatorio y puede ser necesario tener un plan A, B, C, etcétera.

Palabras clave: Fracturas periprotésicas, complicaciones, fracturas intraoperatorias, fracturas postoperatorias, artroplastia de revisión.

SUMMARY

There is a high rate of complications (ranging from 25 to 75%) that can occur during the surgery or not. Of these, 0.3-5.5% occur during primary surgery and 30% in revision surgery. Periprosthetic fractures can occur in the patella (0.6%), tibia (0.3%-0.5%) or femur (0.3%-2.5%). We need to know the risk factors in the transoperative or postoperative period. We have to use the different classification systems to choose the appropriate treatment of the fracture. It is always good to enter with more than one option of osteosynthesis or revision, since this type of surgery is very demanding in the transoperative period and it may be necessary to have a plan A, B, C, etcetera.

Key words: Periprosthetic fractures, complications, intraoperative fractures, postoperative fractures, revision arthroplasty.

INTRODUCCIÓN

Existe un alto índice de complicaciones (que van del 25 al 75%) que se pueden presentar o no durante la cirugía. De éstas, de 0.3 a 5.5% ocurren durante la cirugía primaria y 30% en cirugía de revisión.¹⁻⁴ La incidencia de la artroplastia total de rodilla se ha incrementado, así como la expectativa de vida;⁵ además, se

* Cirujano Ortopedista. Cirugía Articular. Reconstrucción Articular de Cadera y Rodilla. Centro Médico ABC Santa Fe. Hospital Ángeles Pedregal, Torre Ángeles.

Dirección para correspondencia:
Dr. Humberto González Ugalde
Correo electrónico: humbertogonzalezmd@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/orthotips>

ha realizado este procedimiento en pacientes cada vez más jóvenes y activos, los cuales demandan más a la prótesis y tienen mayor riesgo de presentar un trauma —y como consecuencia, una fractura—. También, la osteopenia por desuso juega un papel importante como factor.⁶ Las fracturas periprotésicas pueden presentarse en la patela (0.6%), tibia (0.3% a 0.5%) o fémur (0.3% a 2.5%) de un paciente con una prótesis de rodilla, y ocurren a menos de seis centímetros de la punta del vástago protésico o a menos de 15 cm de la línea articular. Estas fracturas se producen en una región de concentración de fuerzas, junto a los componentes protésicos; pueden ser intraoperatorias o postoperatorias.^{1,3,4,7} Algunos factores que pueden influir en la presentación de una fractura periprotésica de rodilla son la deformidad previa a la cirugía, la osteopenia en pacientes de edad avanzada, pacientes con artritis reumatoide tratados de forma crónica con corticoides, alteraciones neuromusculares, cirugías previas, cirugías de revisión, técnica quirúrgica, diseños protésicos, zonas debilitadas por la presencia de material de osteosíntesis alrededor de la rodilla, osteólisis, modelos protésicos con alta constrictión, debilitación de la cortical anterior femoral (*notching*), cirugía de revisión, prótesis con vástagos largos junto a osteosíntesis o prótesis de cadera que producen una zona de debilidad y riesgo de fractura. Por otra parte, el estado neurológico previo, demencia senil, Parkinson, descoordinación psicomotora, disminución de la agudeza visual y el alcoholismo, entre otros, son factores predisponentes que hay que tomar en cuenta.⁸⁻¹⁴

FRACTURAS INTRAOPERATORIAS

Pueden ocurrir durante la cirugía primaria o, de forma más frecuente, en la cirugía de revisión. Durante la cirugía, lo más común para las fracturas supracondíleas es lesionar la cortical anterior del fémur; en la tibia, la colocación en varo o mala rotación de componente, y en la patela, una mala alineación o resección excesiva, dejando < 12 mm de grosor.

FRACTURAS INTRAOPERATORIAS DE FÉMUR

Fracturas de los cóndilos

Son las más frecuentes respecto a la artroplastia primaria; se asocian con mayor frecuencia al uso de prótesis posteroestabilizadas. Éstos son los mecanismos por los cuales pueden generarse:

- Por la excesiva cantidad de hueso resecado al realizar el espacio para el cajón femoral, que puede causar la fractura del cóndilo.
- Colocación asimétrica del implante femoral hacia medial o lateral.
- Implantación exageradamente vigorosa de la prótesis definitiva o cuando se impacta y el cemento comienza a ser de difícil manejo.

Supracondílea

Lesionar cortical anterior al realizar el corte femoral aumenta el riesgo de fractura por las fuerzas a las que se somete la rodilla, principalmente al realizar una extensión forzada. Al lesionar la cortical anterior puede disminuir la resistencia torsional (29-39%) (*Figura 1*).¹⁵

Fractura de la diáfisis

Estas pueden ocurrir al colocar la guía femoral intramedular o durante el fresado endomedular y en revisiones al colocar vástagos sobredimensionados, al igual que una fractura de cabeza femoral ante la impactación excesiva.

Fracturas postoperatorias de fémur

Se relacionan más con procesos traumáticos o en pacientes con arcos de movilidad limitados. Las fracturas de fémur cuentan con múltiples clasificaciones; la más utilizada es la de Lewis-Rorabeck, que clasifica las fracturas según su desplazamiento y aflojamiento (*Figura 2*).¹⁶ Otra clasificación es la de Neer (*Figura 3*).⁷

TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS FEMORALES

Este tratamiento depende del momento en el que se presenta la fractura, ya que cuando es intraoperatoria, no siempre se cuenta con todos los elementos para la osteosíntesis. Cuando son fracturas postoperatorias, se puede planear el tipo de material de osteosíntesis a utilizar dependiendo de la localización de la fractura y del tipo de prótesis que tenga el paciente; hay que tratar de conocer el modelo de la prótesis (por ejemplo, para definir si es cajón abierto o cerrado). Además, siempre es bueno contar con más de una opción de osteosíntesis o revisión, ya que este tipo de cirugías son muy demandantes en el transoperatorio y puede ser necesario tener un plan A, B, C, etcétera. Al cementar se debe tener especial cuidado de que éste no se introduzca en el sitio de fractura, ya que podría interferir con la consolidación.

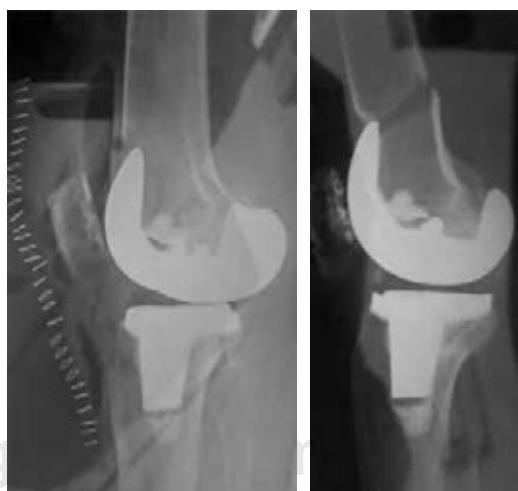
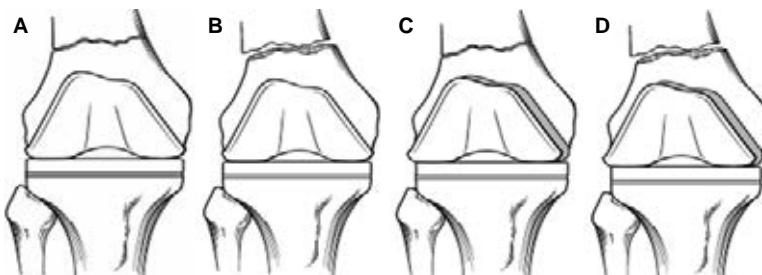
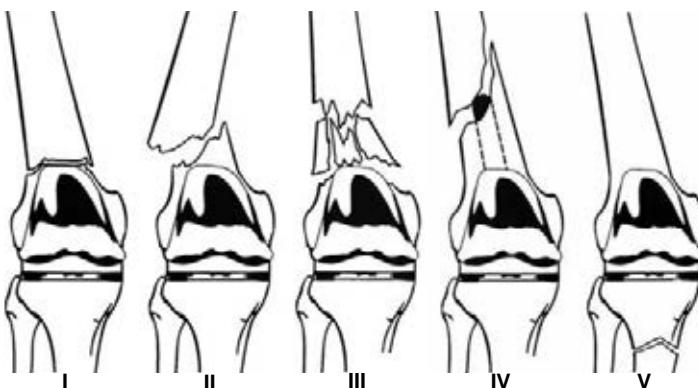


Figura 1. Paciente en el que se resecó de más la cortical anterior y se generó una fractura supracondílea temprana.

A. **Tipo I.** Fractura sin desplazar, prótesis intacta.B. **Tipo II.** Fractura desplazada, prótesis intacta.C y D. **Tipo III.** Fractura desplazada o sin desplazar, prótesis inestable.**Figura 2. Clasificación de Lewis-Rorabeck.**

Clasificación de Neer, modificada por Merkel

Tipo I: Fractura supracondílea mínimamente desplazada.**Tipo II:** Fractura supracondílea desplazada.**Tipo III:** Fractura supracondílea comminuta.**Tipo IV:** Fractura en la punta de la popa femoral protésica de la diáfisis por encima de la prótesis.**Tipo V:** Cualquier fractura de la tibia.**Figura 3. Clasificación de Neer.**

En caso de una fractura diafisaria, puede tratarse con un vástago o clavo que sobrepase la fractura o con placas que permitan colocar tornillos y cerclajes, e incluso, con la colocación de injertos. Las opciones que podemos tener son placas, clavo centromedular, fijador externo, injertos y cemento; incluso, una artroplastia de revisión.

El éxito en el tratamiento quirúrgico se observa cuando tenemos una fractura consolidada, ± 5 grados en coronal, ± 10 grados en sagital, flexión 0 a 90° y un acortamiento de máximo 2 cm.¹⁵ Existen diferentes algoritmos para el abordaje de estos pacientes con fracturas; lo importante en la mayoría es considerar la estabilidad del implante y el desplazamiento de la fractura.^{17,18}

Clavo intramedular

El clavo intramedular (IM) retrógrado estará indicado en implantes abiertos (cajón biológico o abierto) con suficiente hueso distal para colocar mínimo dos tornillos de bloqueo; una de las ventajas que tiene es la estabilidad en la conminución medial, es menos agresivo con los tejidos blandos y mínimamente invasivo; sin embargo, presenta como desventaja el uso limitado en hueso osteopénico distal con fragmentos conminutos. Es importante conocer el tipo de prótesis para establecer si se puede utilizar un clavo retrógrado.¹⁹

Técnica percutánea con placa bloqueada

Las principales ventajas que presenta esta técnica es que se realiza una disección mínima, conserva el aporte sanguíneo, permite una fijación interna rígida con o sin cable, se pueden usar tornillos unicorticales y/o múltiples tornillos distales. Las desventajas que presenta es que son muy costosas, las de titanio no son moldeables y son demandantes técnicamente, por lo que se requiere una curva de aprendizaje. Un reto es evitar la hiperextensión o valgo. Wanlim y sus colaboradores realizaron un estudio con doble placa bloqueada en 32 pacientes y con seguimiento a 25 meses; encontraron 93.8% de consolidación a 3.7 meses, con 6.2% de no unión.²⁰ Un estudio concluyó que las fracturas desplazadas deben tratarse de forma quirúrgica, a menos que el paciente presente comorbilidades mayores. Las fracturas desplazadas son raras y es muy probable que se desplacen si no se operan, por lo que se debe analizar y considerar un manejo quirúrgico también; si se elige un abordaje no quirúrgico, hay que informar al paciente la necesidad de vigilancia estrecha con radiografías. Utilizaron un clavo centro-medular en fracturas de la cortical anterior del fémur; la preferencia fue clavos largos con múltiples bloques. No se recomiendan clavos cortos debido al efecto «limpiaparabrisas». En los pacientes con componentes posteroestabilizados se puede considerar la placa. En entornos de conminución metafisaria severa y hueso osteopénico, la placa es mejor opción. La placa utilizada fue preferentemente larga, premoldeada, con múltiples opciones de bloqueo distal y con colocación submuscular deslizada con incisiones pequeñas, evitando la disección en el sitio de la fractura. El uso de injertos en lájas de forma inicial no es buena opción por la disección de tejidos blandos necesaria para la colocación y el cableado. En el caso de implantes flojos siempre considerar la artroplastia de revisión.²¹

Artroplastia de revisión

La artroplastia de revisión de rodilla corresponde aproximadamente a 3.8% de las artroplastias totales de rodilla realizadas en Estados Unidos. Existen numerosas causas de falla en una prótesis primaria de rodilla por las cuales es necesario realizar la artroplastia de revisión; las principales causas son el mal posicionamiento de los implantes en la cirugía inicial, rodillas no balanceadas en el aspecto ligamentario (lo que conduce a inestabilidad y prolongación de los síntomas) o

infección que obliga al retiro de la prótesis para erradicarla, fracturas periprotésicas o aflojamiento aséptico que obliga, por tanto, al recambio.³ Algunas de las indicaciones para realizar este procedimiento son prótesis floja, reserva ósea insuficiente, no unión de fracturas que requieran prótesis tumorales. Se requiere contar con experiencia en este tipo de prótesis y con diferentes opciones de implantes.

Fracturas periprotésicas de tibia

Las fracturas intraoperatorias de tibia son infrecuentes; de cualquier forma, se describen y tratan de forma similar a las de fémur. Las fracturas de los platillos tibiales se producen por sobreimpactación del componente tibial sobre el cajón, quilla, cilindro, aletas, etcétera. Las fracturas diafisarias también pueden producirse durante la instrumentación intramedular (guía intramedular, fresado, etcétera.). Este tipo de fracturas también cuenta con diferentes clasificaciones; la más utilizada es la de Felix NA, Stuart MJ y Hanssen SD, y Mayo (*Cuadro I y Figura 4*).²²

Gracias a esta clasificación podemos determinar el tratamiento de acuerdo al tipo de fractura; por ejemplo, en las fracturas intraoperatorias, se puede realizar de la siguiente forma: si se presenta una fractura 1C buscaríamos resolvérla con tornillos; hay que tener cuidado al quitar el cemento en las revisiones, ya que podemos provocar una 2C; en caso de presentarse una 3C, se puede considerar reducción abierta y fijación interna (RAFI), además de la prótesis, y

Cuadro I. Clasificación de las fracturas periprotésicas de rodilla.

Localización anatómica	Subtipo
1. Platillo tibial	A. Buena fijación de la prótesis
2. Adyacente al vástago	B. Aflojamiento
3. Distal al vástago	C. Intraoperatoria
4. Tuberrosidad tibial	

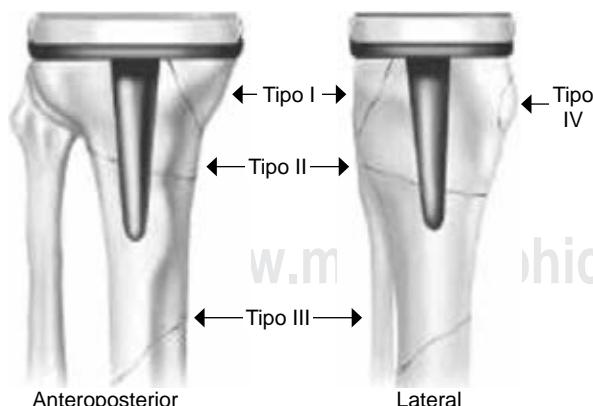


Figura 4.

Aspecto anteroposterior y lateral de la rodilla; muestra la localización anatómica de las fracturas de tibia asociadas a la artroplastia total de rodilla.

si se llegara a generar una 4C, se podría resolver con tornillos o alambres. De igual modo, para las fracturas postoperatorias, en caso de que la prótesis esté intacta, se puede manejar inclusive de forma conservadora, o en caso de desplazamiento, se podría llevar a cabo una osteosíntesis utilizando placas, debido a que en este caso no es factible utilizar un clavo centromedular. Si la prótesis está comprometida en fijación y se requiere realizar una artroplastia de revisión, se debe tener en mente el uso de vástagos largos y aumentos metálicos.²³

Fracturas de patela

La fractura de patela muchas veces está subdiagnosticada o no recibe la atención necesaria, se debe tener en cuenta un buen diagnóstico y clasificación para evitar complicaciones.

CLASIFICACIÓN DE ORTIGUERA Y BERRY²⁴

Tipo I: prótesis fija con mecanismo extensor intacto.

Tipo II: prótesis fija con mecanismo extensor perdido.

Tipo IIIa: prótesis floja con buena reserva ósea.

Tipo IIIb: prótesis floja con mala reserva ósea.

Las fracturas tipo I pueden ser manejadas en forma conservadora con inmovilización en extensión y comenzar la flexión ya que se observan datos de consolidación. Se han demostrado buenos resultados hasta en 96% de estos casos. En contraste, el tratamiento quirúrgico en las fracturas en las que el mecanismo extensor está lesionado tiene resultados malos hasta en 92% de los casos. Se debe realizar una buena técnica quirúrgica y cuidar los arcos de movilidad en el postoperatorio.²⁵

Fracturas intraoperatorias de patela

Son raras en las artroplastias primarias, pero suelen ocurrir cuando se realiza una técnica incorrecta o en huesos muy debilitados. No suelen comprometer el futuro de la prótesis, ya que generalmente son pequeños fragmentos que no incluyen el mecanismo extensor. Se llegan a presentar por efectuar una sobrerresección de la patela, dejándola en menos de 11 mm de grosor, o en las patelas de inclusión al realizar en tetón. En la cirugía de revisión son más frecuentes y tienen mayor repercusión. Se producen durante la extracción del primer implante. Son peligrosos los modelos con bandeja metálica sin cementar y con malla de titanio, y los diseños con un tetón central muy grueso. Muchas veces, en las revisiones debe considerarse dejar la patela previa. De acuerdo con el trazo pueden ser transversas o verticales; las transversas, con o sin pérdida de integridad del aparato extensor, se tratarían con osteosíntesis con clavos de Kirschner y cerclaje de alambre, mientras que las verticales, al conservar íntegro el aparato extensor, no suelen precisar de estabilización.

Fracturas postoperatorias de patela

Son diversos los factores que se asocian con fracturas de patela en pacientes portadores de prótesis; algunas de ellas son las siguientes: traumatismos, excesiva resección ósea, corte óseo inadecuado, compromiso vascular, diseño, mala posición de los componentes, flexión excesiva, necrosis térmica por el cemento. Si existe una mala alineación, se explica por el aumento considerable de fuerzas, al no haber un recorrido patelofemoral adecuado; el corte incorrecto o excesivo puede ocasionar que con una flexión extrema o un trauma menor genere la fractura.^{26,27}

CONCLUSIONES

Debemos individualizar cada caso, pero es importante clasificar para tener una base en la toma de decisiones de los implantes a utilizar. Nos podemos apoyar en las radiografías necesarias, e inclusive, en una tomografía para tener un diagnóstico más acertado. Siempre debemos tener presente la posibilidad de una fractura periprotésica en las cirugías de revisión. Lo ideal es seguir algún algoritmo para auxiliarnos en la toma de decisiones. Hay que iniciar la movilización temprana del paciente para evitar arrofírosis y llevar un seguimiento estrecho clínica y radiológicamente. Es importante conocer los implantes de revisión, ya que éstos también tienen una curva de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Healy WL, Siliski JM, Incavo SJ. Operative treatment of distal femoral fractures proximal to total knee replacements. *J Bone Joint Surg Am.* 1993; 75 (1): 27-34.
- Ingils AE, Walker PS. Revision of failed knee replacements using fixed-axis hinges. *J Bone Joint Surg Br.* 1991; 73 (5): 757-761.
- Ritter MA, Faris PM, Keating EM. Anterior femoral notching and ipsilateral supracondylar femur fracture in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1988; 3 (2): 185-187.
- Figgie MP, Goldberg VM, Figgie HE, et al. The results of treatment of supracondylar fracture above total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1990; 5 (3): 267-276.
- Arias E. United States Life Tables, 2008. *Natl Vital Stat Rep.* 2012; 61: 1-63.
- Della Rocca GJ. Periprosthetic fractures about the knee: an overview. *J Knee Surg.* 2013; 26 (1): 3-7.
- Merkel KD, Johnson EW. Supracondylar fracture of the femur after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68: 29-43.
- Su ET, DeWal H, Di Cesare PE. Periprosthetic femoral fractures above total knee replacements. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004; 12 (1): 12-20.
- Sisto DJ, Lachiewicz PF, Insall JN. Treatment of supracondylar fractures following prosthetic arthroplasty of the knee. *Clin Orthop.* 1985; 196: 265-272.
- Culp RW, Schmidt RG, Hanks G, et al. Supracondylar fracture of the femur following prosthetic knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1987; 222: 212-222.
- Chen F, Mont MA, Bachner RS. Management of ipsilateral supracondylar femur fractures following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1994; 9: 521-526.
- Cain PR, Rubash HE, Wissinger HA, et al. Periprosthetic femoral fractures following total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1986; 208: 205-214.
- Bogoch E, Hastings D, Gross A, et al. Supracondylar fractures of the femur adjacent to resurfacing and MacIntosh arthroplasties of the knee in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; 229: 213-220.
- Lesh ML, Schneider DJ, Deol G, et al. The consequences of anterior femoral notching in total knee arthroplasty: A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82: 1096-1101.
- Burnett RS, Bourne RB. Periprosthetic fractures of the tibia and patella in total knee arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2004; 53: 217-235.

16. Yoon SH. Treatment of peri-prosthetic fracture about total knee replacement. *J Korean Fract Soc.* 2011; 24 (2): 206-211.
17. Rorabeck CH, Taylor JW. Periprosthetic fractures of the femur complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1999; 30 (2): 265-277.
18. Mittlmeier T, Stockle U, et al. Periprosthetic fractures after total knee joint arthroplasty. *Der Unfallchirurg.* 2005; 108 (6): 481-495.
19. Thompson SM, Lindisfarne EA, Bradley N, et al. Periprosthetic supracondylar femoral fractures above a total knee replacement: compatibility guide for fixation with a retrograde intramedullary nail. *J Arthroplasty.* 2014; 29 (8): 1639-1641.
20. Wanlim K, et al. Periprosthetic fractures of the distal femur following total knee arthroplasty: even very distal fractures can be successfully treated using internal fixation. *Int Orthop.* 2015; 39: 1951-1957.
21. Wallace SS, Bechtold D, Sasoon A. Periprosthetic fractures of the distal femur after total knee arthroplasty: plate versus nail fixation. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017; 103 (2): 257-262.
22. Felix NA, Stuart MJ, Hanssen AD. Periprosthetic fractures of the tibia associated with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1997; 345: 113-124.
23. Yoo JD, Kim NK. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2015; 27 (1): 1-9.
24. Ortiguera CJ, Berry DJ. Patellar fracture after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84: 532-540.
25. Sarmah SS, Patel S, Reading G. Periprosthetic fractures around total knee arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl.* 2012; 94: 302-307.
26. Goldberg VM, Figgie HE, Inglis AE, et al. Patellar fracture type and prognosis in condylar total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; 236: 115-122.
27. Chalidis BE, Tsiridis E, Damantios A, et al. Management of periprosthetic patellar fractures. A systematic review of literature. *Injury.* 2007; 38: 714-724.