

CAPÍTULO 86 - FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD DISTAL DEL FÉMUR

Autores: Francisco Javier Carrillo Piñero, Mario López Antón.

Coordinador: Miguel Ángel Moltó Precioso.

Hospital Universitario Virgen Arrixaca (Murcia)

1.- INTRODUCCIÓN

Estas fracturas suponen en torno a un 10% de las lesiones óseas de fémur, siendo materia de interés en los últimos años por su mayor morbilidad y complejidad (accidentes de alta energía, incremento de población con osteoporosis, mayor frecuencia de procedimientos ortopédicos alrededor de la rodilla) y la diversidad de estrategias terapéuticas por la aparición de nuevos implantes de osteosíntesis. En los pacientes ancianos estas fracturas suponen mayor riesgo de mortalidad y pronóstico funcional posterior (1). La región anatómica comprende desde el ensanchamiento previo a la metáfisis hasta la línea articular, con importantes relaciones anatómicas: nervio ciático y arteria poplítea.

2.- CLASIFICACIÓN

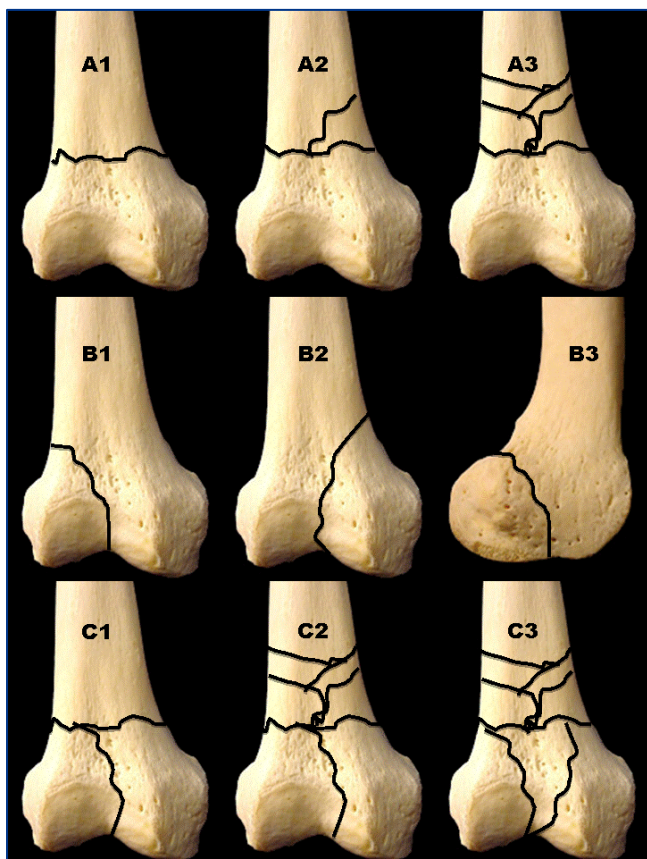


Figura 1. Clasificación propuesta por AO/OTA para fracturas del fémur distal.

Quizá la más usada actualmente es la de AO/OTA. Divide las lesiones en tres grandes grupos según la afectación articular, con subdivisiones numeradas del 1 al 3 según la complejidad de la fractura.

- **Grupo A:** fracturas extraarticulares:
 - a) **A1:** trazo metafisario simple, incluyendo en este grupo las avulsiones.
 - b) **A2:** fracturas con cuña metafisaria lateral o medial.
 - c) **A3:** fracturas complejas o multifragmentarias, limitadas a la metáfisis o con extensión diafisaria, sin afectación articular.
- **Grupo B:** afectación parcial de la articulación; por lo menos una parte de la articulación mantiene su continuidad con la diáfisis.
 - a) **B1:** fractura sagital del cóndilo lateral; la línea de fractura puede atravesar la escotadura intercondílea o pasar a través de la superficie de carga del cóndilo. - **B2:** fractura sagital del cóndilo medial. Equivalente medial a la B1.
 - b) **B3:** Fractura de trazo frontal, ya sea en la región anterior (con/sin luxación femoropatelar) o bien posterior, afectando a un cóndilo (fractura de Hoffa) o a los dos. Pueden pasar desapercibidas si se asocian a fracturas diafisarias.
- **Grupo C:** el trazo supracondíleo alcanza la línea articular:
 - a) **C1:** trazo intercondíleo simple en T o Y, más o menos desplazada.
 - b) **C2:** fracturas con trazo articular simple y conminución metafisaria.
 - c) **C3:** fracturas complejas multigrafragmentarias articulares.

Es una clasificación práctica, que permite localizar la lesión, indicar su severidad, presumir el mecanismo del trauma, orientar el tratamiento, valorar el pronóstico y ser comprensible en cualquier idioma por ser alfanumérica.

3.- DIAGNÓSTICO

En el contexto del paciente politraumatizado, estas fracturas pueden ir acompañadas de afectación sistémica general por la severidad del trauma. En el examen físico, el miembro afectado suele presentar acortamiento, tumefacción de la mitad distal del muslo y una alteración de su eje, en mayor o menor medida, en función del desplazamiento fracturario. La comprobación de la indemnidad vascular y neurológica en estas lesiones es de importancia extrema. En caso de duda, la arteriografía debería de ser una prioridad. Debemos valorar con detalle el estado de la piel y partes blandas. Un conocimiento del estado funcional del paciente previo al traumatismo nos podrá orientar al tipo de tratamiento a realizar. Además de obtener dos proyecciones radiológicas ortogonales (AP y lateral), deberíamos visualizar toda la diáfisis del fémur, la articulación coxofemoral y la rodilla. La utilidad de la Tomografía Computarizada para completar el estudio

preoperatorio parece menor que en otros extremos articulares de interpretación tridimensional más compleja (meseta o pilón tibial, calcáneo, pelvis), pero debe considerarse para fracturas con lesión articular compleja (C3) o ante dudas diagnósticas (fracturas B3).

4.- ABORDAJES QUIRÚRGICOS

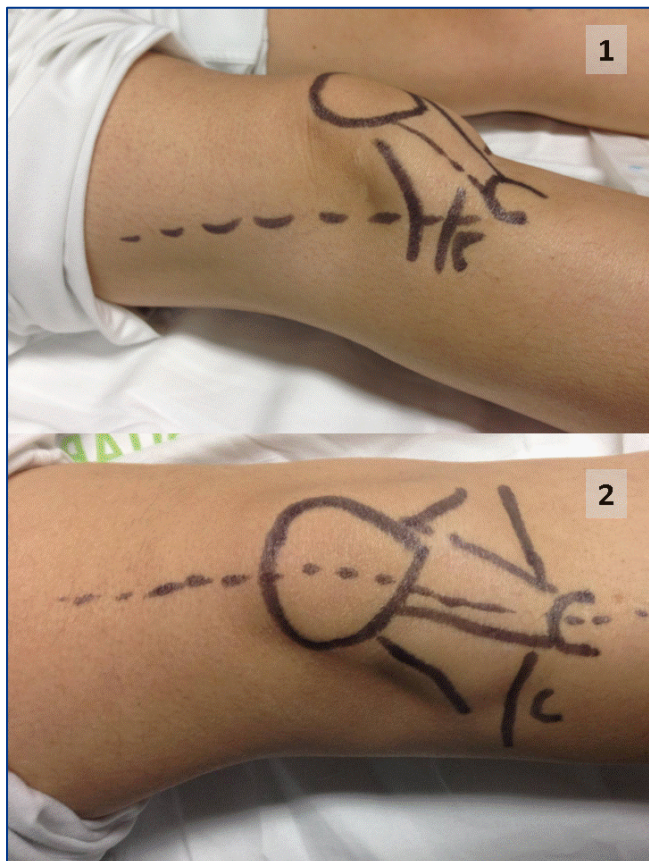


Figura 2. abordajes quirúrgicos para fracturas del fémur distal; 1) anterolateral (de TTA a diáfisis femoral, curvándose en el tubérculo de Gerdy y epicóndilo lateral) y 2) anterior para reducción de trazos articulares complejos.

El abordaje anterolateral es, probablemente, el más usado. Permite un fácil acceso para el emplazamiento de muchos de los implantes de fijación interna, pero la visualización de la porción medial de la articulación y el manejo de fragmentos articulares es restringido. El abordaje anterior, con artrotomía parapatelar externa y eventual luxación medial de la rótula, asegura una mejor acceso a la superficie articular para obtener una reducción anatómica de la fractura a ese nivel, y permite la colocación de muchos de los sistemas de fijación para estabilizar el componente metafisario de la lesión. Además puede ser reutilizado en caso de necesidad de artroplastia de sustitución en un segundo tiempo. Recientemente se han propuesto variantes para mejorar la visión articular, como la osteotomía de polo inferior rótula o de la tuberosidad tibial anterior, no sin controversia (2).

5. MODALIDADES DE TRATAMIENTO

5.1. Tratamiento ortopédico

En la actualidad queda restringido para fracturas con un desplazamiento mínimo, o situaciones clínicas que desaconsejen la cirugía. La inmovilización no impide el desplazamiento 2° de los fragmentos, no siempre es bien tolerada y puede provocar rigideces articulares tras un tratamiento prolongado. La evolución en los últimos años de las técnicas operatorias, y el aumento del nivel de actividad y exigencia de los pacientes afectados, ha reducido su aplicación; así mismo, estudios más recientes que comparan el tratamiento ortopédico con el quirúrgico muestran peores resultados, y mayor tasa de complicaciones, en el tratamiento conservador (1).

5.2. Tratamiento quirúrgico

La mejora de los implantes y el desarrollo de las técnicas quirúrgicas ha hecho de la fijación interna el tratamiento de elección en la mayoría de estas fracturas. La reducción abierta facilita la reconstrucción precisa de la superficie articular. Además la movilización articular y la deambulación precoz son otras de las ventajas que ofrece este tipo de tratamiento. Como posibles desventajas con respecto al tratamiento conservador se encuentra la lesión del aporte vascular durante la cirugía o el riesgo de infección. A continuación repasaremos las diferentes opciones quirúrgicas de las que se dispone en la actualidad para tratar estas fracturas.

5.2.1. Tornillos a compresión interfragmentaria

Como tratamiento aislado se limita su uso a fracturas del grupo B, aunque se suelen asociar al resto de implantes para mantener la reducción articular en las del grupo C.

5.2.2. Placa condílea

Uno de los primeros implantes específicos usados para tratar este tipo de fracturas. Es un dispositivo de una sola pieza angulado a 95° con el que se puede realizar una fijación interna de la fractura, proporcionando estabilidad angular a la fijación. Se suele asociar a tornillos a compresión interfragmentaria. Técnicamente exigente al ser un dispositivo de ángulo fijo, por la posibilidad de perder reducción al introducir la lámina, ha sido relegado su uso hoy en día a casi testimonial, a pesar de resultados comparables o mejores en pacientes jóvenes a las placas de estabilidad angular (3).

5.2.3. Placas anguladas con tornillo intercondíleo

Los trazos intercondíleos deben ser sintetizados primero con tornillos a compresión mediante técnica convencional, aunque la compresión intercondílea también se puede alcanzar mediante el propio tornillo del implante. Se han publicado resultados comparables en pacientes jóvenes con placas de estabilidad angular. Sin embargo el volumen del tornillo intercondilar puede provocar una relativa pérdida de hueso al brocado que puede provocar pérdida de rigidez del sistema en huesos osteoporóticos; para paliar este efecto se han diseñado sistemas que sustituyen el tornillo por una lámina espiral, que puede aumentar su fijación con la inyección de cemento, pensando en este tipo de paciente.

5.2.4. Placa de neutralización

Diseñadas para fracturas multifragmentarias difíciles de reconstruir con los anteriores implantes, su forma anatómica permiten la utilización de múltiples tornillos en la región condílea. Su menor capacidad para soportar cargas axiales aumenta la tasa de fracasos mecánicos, y junto al desarrollo de los sistemas de estabilidad angular, ha limitado su uso actual.

5.2.5. Enclavado endomedular (4)

- **Anterógrado:** se ha utilizado para fracturas extraarticulares altas, aunque se han publicado aplicaciones cada vez más distales.
- **Retrógrado:** al igual que el anterior, también se utiliza para fracturas extraarticulares altas, con la ventaja de que la reducción del componente intraarticular puede obtenerse a través del mismo abordaje por el que se introduce el clavo; sus aplicaciones para fracturas del tipo C sigue en aumento.
- **Supracondíleo:** supone la evolución del anterior, en el que los bloqueos distales aparecen más caudales y próximos entre ellos con lo que se pueden utilizar para sintetizar fracturas más distales. Los tornillos de bloqueo se introducen guiados, haciendo el procedimiento más cómodo y menos invasivo. Se han publicado buenos o excelentes resultados entre el 85-90%. Como complicaciones frecuentes se han comunicado pérdidas de reducción (7%), ruptura de los pernos de bloqueo (8%), protrusión intraarticular del clavo (2%), dolor anterior de rodilla (22%) y rigidez articular con déficit de flexión (hasta 48%). Para mejorar la estabilidad del montaje y la reducción de la fractura se han publicado recientemente la asociación de tornillos de bloqueo (poller).
- **Clavos elásticos:** su uso actual está muy limitado por falta de estabilidad, pero la sencillez de la técnica y la mínima agresión que suponen, la hacen una opción a considerar en pacientes inmaduros o con enfermedades neurológicas.

5.2.6. Placas de estabilidad angular

Diseñadas como evolución de los implantes previamente descritos, que venía utilizándose mediante técnicas de mínima invasión (MIPPO) asociadas a maniobras de reducción indirecta. Funcionan como un “fijador interno”, cuya estabilidad no depende del contacto con el hueso, preservando el aporte vascular local. Su diseño permite la introducción submuscular con mínima disección de tejidos blandos. Los tornillos distales son convergentes y bloqueados a la placa gracias a sus cabezas roscadas actuando como un sistema de ángulo fijo, lo que aporta mayor rigidez al sistema. Los tornillos pueden ser autoperforantes y autoterrajantes, facilitando su introducción guiada percutánea. Los tornillos diafisarios pueden ser unicorticales, muy útil en fracturas en pacientes portadores de prótesis o dispositivos intramedulares. Se han comunicado resultados buenos o excelentes en más del 80% de los casos. Su indicación fundamental es el hueso osteoporótico, y su popularización ha permitido evaluar resultados y complicaciones propias de estos implantes (5) (19% reintervenciones por no unión) así como permitir señalar los riesgos de fracaso (mayor en fracturas abiertas, conminución metafisaria, fumadores, diabéticos, mayor

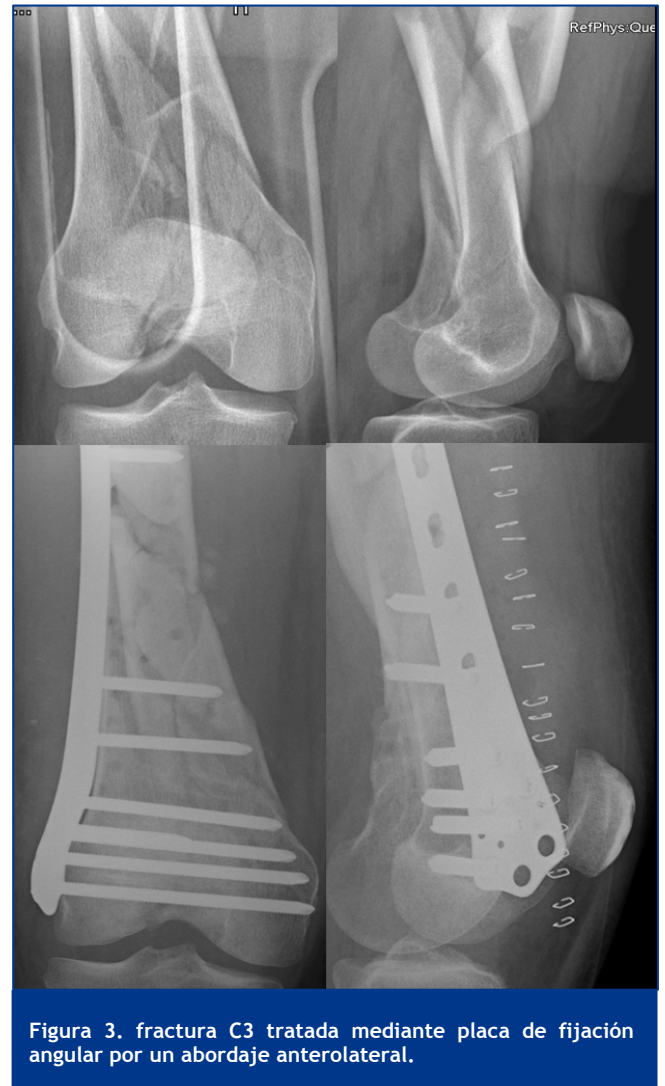


Figura 3. fractura C3 tratada mediante placa de fijación angular por un abordaje anterolateral.

índice de masa corporal o placas demasiado cortas), para intentar mejorar los resultados (añadir injerto óseo, usar placas más largas...) (Figura 4).

5.2.7. Fijación externa

su uso sigue siendo una alternativa esencial para fracturas abiertas, pero la necesidad de reducción en trazos articulares, y la sencillez de otros implantes, con menor tasa de complicaciones, la desplaza a una opción a conocer en caso de necesidad, sobre todo los diseños híbridos.

5.2.8. Artroplastia total de rodilla

Esta alternativa se ha considerado recientemente como opción en pacientes con buena calidad ósea y gonartrosis avanzada, asociada a osteosíntesis simultánea (6).

6.- FRACTURAS DE FÉMUR DISTAL EN EL NIÑO

Siguen suponiendo un gran reto para el cirujano, por la proximidad de la fisis y el limitado espacio para la fijación interna. La reducción articular anatómica y de la placa de crecimiento deben ser objetivos fundamentales en estos pacientes. Es importante hacer una buena exploración neurovascular porque el desplazamiento posterior de la diáfisis femoral puede ocasionar lesiones en el hueso

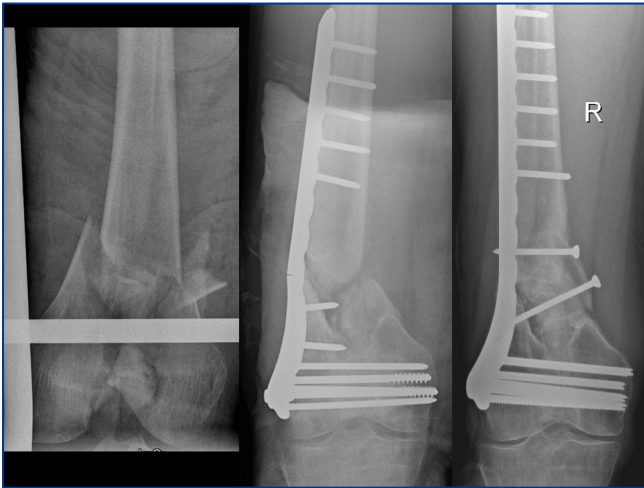


Figura 4. fractura C2 tratada inicialmente con placa de fijación angular; retardo de consolidación y rotura por fatiga del material de osteosíntesis (en posible relación con la conminución metafisaria), por lo que precisó de cirugía de revisión con aporte de injerto autólogo (imagen de consolidación a los 6 meses de la cirugía) y nueva fijación.

poplíteo. Tratando de ser lo menos agresivos posible, la reducción cerrada y la síntesis percutánea con clavos elásticos es la opción preferida, aunque precisa inmovilización posterior. Si fuera necesaria una reducción abierta de la fractura, o en niños mayores, se han usado placas puente o específicas de húmero distal de adultos. Los dispositivos de fijación externa con agujas de Kirchner circulares o multiplanares también tienen sus indicaciones, sobre todo en fracturas abiertas. La discrepancia en longitud de los miembros no suele ser un problema importante en los pacientes operados. Se recomienda retirar el implante una vez la fractura haya consolidado.

7. FRACTURAS PERIPROTÉSICA DE FÉMUR DISTAL

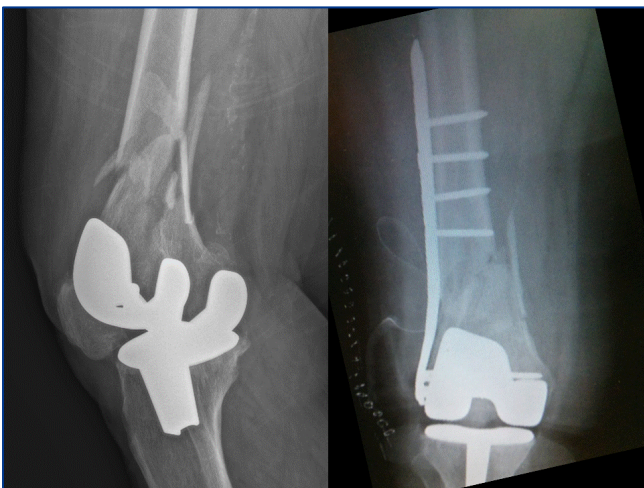


Figura 5. Fractura periprotésica de fémur distal, con prótesis conservada (Rorabeck II), tratada mediante fijación interna con placa de fijación angular.

Supone una complicación cada día más frecuentes por el aumento en el número de artroplastias de rodilla. Su incidencia llega hasta el 2,5% después del primer implante, y hasta el 38% en cirugía de revisión (7). Puede aparecer en cualquier paciente portador de una ATR, existiendo algunos factores de riesgo: la edad avanzada, corticoterapia crónica, artritis reumatoide, stress-shielding, o factores locales como la osteolisis local, rigidez articular, o el notching anterior femoral. Cuando sucede intraoperatoriamente debe resolverse en el mismo acto quirúrgico. Para fracturas postoperatorias Rorabeck ha propuesto una clasificación sencilla en tres tipos; tipo I fractura no desplazada con prótesis estable, tipo II desplazadas con prótesis estable, y tipo III con aflojamiento protésico. El tratamiento conservador sólo se debe considerar en la tipo I, aunque en la mayoría de los casos se opta por tratamiento quirúrgico para evitar las complicaciones de una inmovilización prolongada. En la tipo II (7,8,9) la cirugía es la opción a considerar, pero la presencia del implante femoral dificultan la fijación interna, siendo las opciones más usadas en la actualidad las de cirugía mínimamente invasiva, con menores tasas de complicaciones (7):

- **Placas de fijación angular:** el abordaje mínimamente invasivo disminuye el riesgo de infección y rigidez postraumática, preserva el aporte sanguíneo local, y aporta mayor estabilidad torsional. Además proporciona una buena fijación en huesos osteoporóticos, y el tipo de implante no limita su utilización. Para algunos autores es la opción terapéutica más aconsejable (7,9).
- **Enclavado retrógrado:** se introduce con una mínima incisión por la articulación y no necesita una gran disección de tejidos blandos para su inserción, considerándose biomecánicamente superior a la placa en la resistencia a la carga axial (8). Como desventaja tiene el que no se puede insertar en pacientes que porten un componente femoral que "oculte" el punto de entrada del clavo.

En las Rorabeck III suele ser necesaria la revisión de la prótesis, que se puede plantear de diferentes maneras: revisión en dos tiempos (primero osteosíntesis, segundo para reimplante) con el inconveniente de demorar la resolución del problema, la reconstrucción y revisión de la prótesis simultánea (resultando una cirugía muy agresiva) o el uso de una prótesis con aloinjerto estructural en un solo tiempo para caso irreconstruibles, cirugía exigente para cirujanos experimentados y que puede aumentar el riesgo de infección, resorción del injerto y aflojamiento del implante. En definitiva es una lesión cada vez más frecuente, que representa un reto para el cirujano ortopédico, y que empeora el pronóstico funcional a medio plazo (10) y la supervivencia del implante original (7).

BIBLIOGRAFÍA

1. Kammerlander C, Riedmüller P, Gosch M, Zegg M et al. Functional outcome and mortality in geriatric distal femoral fractures. *Injury*.2012 Jul;43(7):1096-101

2. Donald SM, Bateman ER. Patella osteotomy: a new approach for complex trauma around de Knee. *J Orthop Trauma*. 2013 Jul;27(7):e161-5
3. Vallier HA, Immler W. Comparision of the 95° angled blade plate and the locking condylar plate for the treatment of distal femoral fractures. *J Orthop Trauma*.2012 Jun;26(6):327-32
4. Wähnert D, Hoffmeier K, Fröber R, Hofmann GO, Mückley T. Distal femur fractures of the elderly—different treatment options in a biomechanical comparison. *Injury*. 2011 Jul;42(7):655-9.
5. Ricci WM, Streubel PN, Morshed S, Collinge C, Nork SE, Gardner MJ. Risk factors for failure of locked plate fixation of distal femur fractures: an analysis of 355 cases. *J Orthop Trauma*. 2013 Jun 11. [Epub ahead of print)
6. Choi NY, Sohn JM, Cho SG, Kim SC, In Y. Primary TKA for simple distal femoral fractures in elderly patients with knee osteoarthritis. *Knee Surg Relat Res*. 2013 Sep;25(3):141-6
7. Ruchholtz S, Tomas J, Gebhard F, Larsen MS. Periprosthetic fractures around the Knee—the best way of treatment. *Eur Orthop Traumatol*. 2013 Jun;4(2):93-102
8. Chen SH, Chiang MC, Hung CH, Lin SC, Chang HW. Finite element comparison of retrograde intramedullary nailing and locking plate fixation with/without and intramedullary allograft for distal femur fracture following total knee arthroplasty. *Knee*. 2013 Apr10. Pii:S0968-0160(13)00031-8.
9. Horneff JG, Scolaro JA, Jafari SM, Mirza A, Parvizi J, Mehta S. Intramedullary nailing versus locked plate for treating supracondylar periprosthetic femur fractures. *Orthopedics*. 2013 May; 36(5):e561-6.
10. Lizaur-Utrilla A, Miralles-Muñoz FA, Sanz-Reig J. Functional outcome of total knee arthroplasty after periprosthetic distal femoral fracture. *J Arthroplasty*. 2013 Oct;28(9):1585-8