



## Artigo Original

# Uma análise retrospectiva de fraturas complexas do fêmur proximal tratadas cirurgicamente com placa de compressão bloqueada do fêmur proximal<sup>☆</sup>



Syed Ibrahim\* e Jimmy Joseph Meleppuram

Vinayaka Missions Medical College and Hospital, Department of Orthopaedics, Karaikal, Pondy Índia

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

#### Histórico do artigo:

Recebido em 30 de agosto de 2016

Aceito em 3 de outubro de 2016

On-line em 6 de novembro de 2017

#### Palavras-chave:

Fraturas do fêmur

Placas ósseas

Fixação de fratura

Interna

### R E S U M O

**Objetivo:** Analisar os resultados da placa de compressão bloqueada do fêmur proximal (PF-LCP) nessas fraturas complexas.

**Métodos:** Este estudo retrospectivamente analisou 21 fraturas proximais do fêmur tratadas com PF-LCP entre junho de 2013 e fevereiro de 2015. Foram incluídas 15 mulheres (71%) e seis homens (29%) com média de 61,4 anos (34 a 80). As fraturas peritrocantéricas constituídas por fraturas intertrocantéricas e subtrocantéricas foram classificadas pela classificação de Boyd e Griffin e pela classificação de Seinshemier, respectivamente. Entre elas, 16 casos (76%) foram classificados como padrão intertrocantérico e cinco (24%) como padrão subtrocantérico. O resultado funcional foi avaliado pelo escore de quadril de Harris e pelo escore de mobilidade de Parker Palmer um ano após a cirurgia.

**Resultados:** Dentre os 21 pacientes, 19 obtiveram união de fratura sem intervenção adicional e dois necessitaram de enxerto ósseo adicional. Nenhum caso de corte da cabeça femoral pelo parafuso do quadril foi observado. Não houve mortalidade pós-operatória neste estudo. A média do escore de quadril de Harris foi de 84,5 (83 a 94). A média do escore de mobilidade de Parker Palmer foi de 7,5 (4 a 9).

**Conclusão:** A PF-LCP é uma opção adequada e estável no tratamento de fraturas femorais peritrocantéricas, propicia uma osteossíntese classificada como boa ou excelente, com poucas complicações.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rboe.2016.12.012>.

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Vinayaka Missions Medical College and Hospital, Department of Orthopaedics, Karaikal, Índia.

\* Autor para correspondência.

E-mails: [dr.ibrahim.21@rediffmail.com](mailto:dr.ibrahim.21@rediffmail.com), [drsyedibrahima@gmail.com](mailto:drsyedibrahima@gmail.com) (S. Ibrahim).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2016.10.011>

0102-3616/© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## A retrospective analysis of surgically-treated complex proximal femur fractures with proximal femoral locking compression plate

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Femoral fractures  
Bone plates  
Fracture fixation  
Internal

**Objective:** Analyze the outcomes of proximal femoral locking compression plate (PF-LCP) in these complex fractures.

**Methods:** This study retrospectively analyzed 21 proximal femoral fractures treated with PF-LCP from June 2013 to February 2015. There were 15 females (71%) and six males (29%) with an average age of 61.4 years (range: 34–80 years). The peritrochanteric fractures constituted by intertrochanteric and subtrochanteric fractures were classified by the Boyd and Griffin classification and Seinsshemier's classification, respectively. Among them, 16 cases (76%) were of intertrochanteric and five cases (24%) were of subtrochanteric fracture pattern. The functional outcome was assessed by Harris Hip Score and the Parker Palmer mobility score one year post-surgery.

**Results:** Among 21 patients, 19 patients obtained fracture union without further intervention; two patients required additional bone grafting. No cases of the hip screw cutting the femoral head were noted. There was no post-operative mortality in this study. The average Harris Hip Score was 84.5 (range: 83–94). The assessment by Parker and Palmer mobility score was 7.5 (range: 4–9).

**Conclusion:** The PF-LCP is a good, stable alternative in the treatment of peritrochanteric femoral fractures. It provides good-to-excellent bone healing with reduced complications.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

As fraturas proximais do fêmur são lesões comuns que afetam principalmente a população geriátrica.<sup>1</sup> Em indivíduos jovens e saudáveis, a lesão é causada por trauma de alta energia e acidentes de trânsito, enquanto que na faixa etária de idosos a maioria das fraturas é relacionada com osteoporose associadas a queda trivial. As fraturas proximais do fêmur compreendem fraturas da região intertrocanterica, subtrocanterica ou ambas.

As fraturas intertrocantericas são mais comuns em mulheres idosas devido à osteoporose; 90% dessas fraturas são resultado de uma queda simples.<sup>1</sup> Como os métodos conservadores apresentam taxas de mortalidade maiores, entre 4,5 a 22%, eles agora são reservados apenas a pacientes muito idosos com alto risco anestésico e cirúrgico.<sup>2</sup> Assim, a cirurgia por redução aberta e fixação interna é a escolha ideal de manejo. O objetivo da cirurgia é alcançar a estabilidade inicial e a mobilização precoce dos pacientes, a fim de evitar complicações como trombose venosa profunda, embolia pulmonar e infecções urinárias e pulmonares, bem como úlceras.<sup>2</sup> O parafuso dinâmico de quadril (DHS) é o padrão-ouro para fraturas intertrocantericas estáveis.<sup>3</sup>

No caso de fraturas intertrocantericas instáveis, as incidências de medialização do fragmento de fratura distal, cut-out de implantes e de encurtamento dos membros são elevadas. Nesses casos, a haste femoral proximal (PFN) é o implante de escolha.<sup>4,5</sup> A PFN tem um parafuso antirrotacional adicional, ou parafuso de ajuste, que é usado para evitar a deformação rotacional no local da fratura. Devido à melhor compreensão da biomecânica da fratura do quadril e sua geometria, essa técnica pode levar a resultados promissores.<sup>6,7</sup>

Em certos casos, como variações nas fraturas do grande trocânter ou da parede lateral em fraturas proximais do fêmur, não é possível usar a PFN.<sup>8,9</sup> Nesses casos, o parafuso condilar dinâmico (DCS) é o tratamento de escolha. Entretanto, no caso de cominuições maiores na parede lateral, seu emprego é difícil.<sup>10</sup> A parede trocanterica lateral é um fator importante na estabilização das fraturas peritrocantericas, mantém a parede lateral intacta e minimiza as taxas de consolidação viciosa e de não união, além de promover uma consolidação mais rápida da fratura. Isso levou ao desenvolvimento de métodos mais modernos, como a placa de compressão bloqueada do fêmur proximal (PF-LCP), uma opção viável para o tratamento dessas fraturas.<sup>11,12</sup>

A PF-LCP proporciona ao cirurgião um fácil acesso para a aposição da placa no osso, bem como compressão de carga axial ou estabilidade angular devido ao padrão de fixação de três parafusos no local da fratura. Ao contrário das placas de compressão convencionais, a cabeça do parafuso se encaixa na PF-LCP, cria assim uma construção angular estável. A PF-LCP pode levar a remodelação óssea adaptativa (também conhecida como *stress shield*) da parede trocanterica lateral e prevenir a migração lateral de fragmentos de fratura proximais. Dessa maneira, a PF-LCP não falha na interface osso-haste e também fornece uma forte âncora em ossos osteoporóticos. Os múltiplos orifícios dos parafusos de bloqueio da PF-LCP apresentam várias opções para tratar qualquer padrão de fratura complexo. Ela funciona como um fixador externo internalizado e minimiza a pressão sobre o periosteio e, assim, estimula uma rápida consolidação biológica.<sup>13</sup>

O objetivo do presente estudo foi analisar os resultados da PF-LCP na fixação de fraturas complexas dos proximais do fêmur em termos de consolidação, resultado funcional, complicações pós-operatórias e taxa de falhas.

## Material e métodos

No presente estudo, 21 pacientes adultos com fraturas complexas proximais do fêmur, de acordo com os critérios de inclusão, tratados com PF-LCP entre junho de 2013 e fevereiro de 2015, foram analisados retrospectivamente a partir dos registros hospitalares. O estudo incluiu 15 pacientes do sexo feminino (71%) e seis do masculino (29%), com média de 61,4 anos (34-80). A maioria das fraturas foi causada por queda trivial ( $n=14$ ), seguida por acidentes de trânsito ( $n=7$ ). O envolvimento foi no lado direito em oito casos (38%) e no esquerdo em 13 (62%). As fraturas peritrocantéricas constituídas por fraturas intertrocantéricas e subtrocantéricas foram classificadas pelo sistema de Boyd e Griffin e pela classificação de Seinshemier, respectivamente.<sup>14</sup> Entre elas, 16 casos (76%) eram de fraturas intertrocantéricas e cinco (24%), subtrocantérica. Todos os casos foram acompanhados rotineiramente.

### Critérios de inclusão

- Pacientes com fraturas complexas proximais do fêmur
- Pacientes com cominuição das fraturas na parede lateral
- Pacientes com fraturas devido a osteoporose grave.

### Critérios de exclusão

- Fratura trocantérica simples
- Fratura associada do colo femoral
- Fraturas em osso patológico
- Fraturas oblíquas reversas e não cominuídas

### Técnica cirúrgica

Assim que o paciente com suspeita de fratura subtrocantérica ou trocantérica foi atendido, foi feita a avaliação clínica e radiológica necessária. Os pacientes foram internados na enfermaria após o atendimento primário. Talas e tração cutânea (com pesos adequados à constituição do paciente) foram usadas. Os analgésicos e os antibióticos apropriados foram administrados pelas vias necessárias. Os pacientes foram avaliados em relação a comorbidades e foi feita referência cruzada com os dados de outros departamentos de interesse, quando necessário. As lesões associadas foram avaliadas e tratadas simultaneamente com medidas corretivas o quanto antes possível. Todos os pacientes foram operados em condições eletivas e planejadas.

Após um planejamento pré-operatório adequado, os pacientes foram colocados em posição supina na mesa de tração, sob anestesia raquidiana ou peridural. A redução da fratura foi alcançada, mantida e confirmada sob intensificador de imagem e atenção especial foi dada ao contato cortical posterior e medial. Uma incisão vertical de 15 cm foi feita da borda do trocânter, na direção distal, ao longo do eixo do fêmur envolvido. A fásia lata foi dividida seguindo a incisão e o glúteo médio, juntamente com os músculos vastos laterais, que foram abertos seguindo as fibras e a borda do trocânter, expuseram assim a zona proximal do fêmur fraturado.

A posição máxima da placa e a posição do parafuso dependem da redução alcançada da fratura e da colocação dos fios-guia na cabeça e no colo do fêmur envolvido (fig. 1). Os fios-guia de ângulo fixo são conduzidos pelos três orifícios proximais da placa, que é aproximada ao fêmur proximal. Em seguida, um fio-guia é passado pelo orifício mais proximal (95 graus). O caminho correto desse fio é aproximadamente 1 cm inferior à fossa piriforme na cabeça femoral inferior, na incidência anteroposterior (AP), e centralizado na cabeça femoral, na incidência lateral. Um fio-guia é inserido no próximo orifício distal (120 graus) e uma vez que esse está em um plano diferente do primeiro orifício, o cirurgião deve visualizar sua posição na radiografia lateral. Posiciona-se então o terceiro fio-guia, no furo de 135 graus; como ele está no mesmo plano que o primeiro orifício, alternativamente pode ser inserido perto do fim do procedimento sem comprometer a estabilidade da construção. Todos os três fios-guia devem estar no osso subcondral da cabeça do fêmur antes da inserção dos parafusos, que é confirmada pelo intensificador de imagem nas incidências AP e lateral. Os comprimentos dos parafusos são medidos com um dispositivo indireto ao longo dos fios-guia enquanto esses ainda estão afixados; então, os parafusos canulados apropriados (7,3 mm para os dois orifícios proximais e 5,0 mm para o terceiro orifício proximal) são selecionados. Esses parafusos canulados são inseridos sobre os fios-guia. Após essa etapa, os fios-guia são removidos.

Durante a fixação dos parafusos distais, nas fraturas subtrocantéricas, a primeira fratura deve ser reduzida e, em seguida, os parafusos sem bloqueio são fixados no modo de compressão, seguidos pelos parafusos de bloqueio. Por



**Fig. 1 – Placa de compressão bloqueada do fêmur proximal com conjunto de parafusos.**





**Fig. 2 – (a, b) Radiografia pré-operatória de 60 anos de paciente do sexo feminino com fratura complexa proximal do fêmur esquerdo; (c, d) raios X pós-operatórios imediatamente após a fixação da PF-LCP; (e, f) raios X apontam fratura consolidada na consulta de acompanhamento de um ano; (g, h) quadro clínico mostra excelente resultado funcional e escore de mobilidade de Parker e Palmar de 5,7.**

outro lado, fraturas intertrocantericas podem ser fixadas diretamente com parafusos de bloqueio. Após a conclusão da fixação, a ferida é completamente lavada com soluções salina e antisséptica normais. O dreno de sucção é inserido no ponto de entrada e a ferida é fechada em camadas com um curativo estéril adequado.

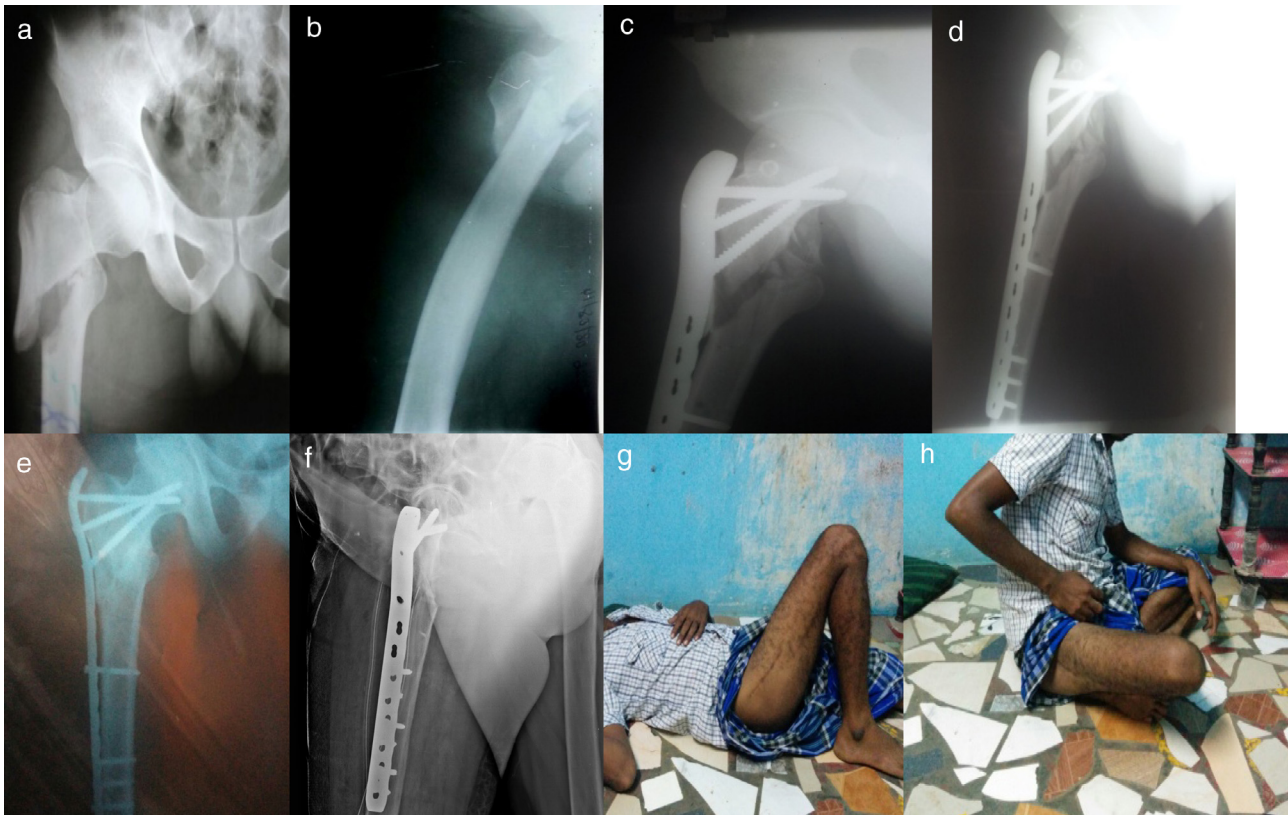
Durante o período pós-operatório, analgésicos e antibióticos intravenosos apropriados foram administrados durante cinco dias. Em todos os pacientes, heparina subcutânea de baixo peso molecular foi administrada profilaticamente por três dias consecutivos para reduzir o risco de complicações comumente observadas em pacientes acamados, como trombose venosa profunda e trombose pulmonar, entre outras. Foi feito um exame radiológico pós-operatório. O dreno foi removido após 48h. Os exercícios de flexão do joelho foram iniciados quando a dor diminuiu, no terceiro ou quarto dia pós-operatório. Os pacientes foram avaliados às seis semanas, aos três meses, seis meses e um ano após a operação com avaliação clínica e radiográfica para acompanhar o progresso da consolidação das fraturas e outras complicações. O resultado funcional foi avaliado pelo Harris Hip Score e pelo

escore de mobilidade de Parker e Palmer um ano após a cirurgia.<sup>15</sup>

## Resultados

Os pacientes foram acompanhados por uma média de 13 meses (12-17). O tempo médio de operação foi de 60 min, com uma perda média de sangue de 250 mL (inclusive a drenagem operativa e da ferida). O comprimento médio da incisão foi de 9 cm (8-16 cm). O tempo médio de uso do intensificador de imagem foi de 10 min.

Entre as fraturas do fêmur proximal descobriu-se que as fraturas subtrocantéricas demandaram mais tempo cirúrgico, maior exposição à radiação e tiveram mais sangramento quando comparadas com as fraturas intertrocantericas. Entre os 21 casos, 19 consolidaram sem perda de posição do implante nem redução de fratura no acompanhamento de um ano. Dois casos de retardo de consolidação com cominuição severa precisaram de enxerto ósseo adicional. Um caso apresentou infecção superficial devido a diabetes não controlada, que se instalou mais tarde. Não houve casos de perfuração da



**Fig. 3 – (a, b) Radiografia pré-operatória de paciente do sexo masculino de 36 anos, com fratura complexa proximal do fêmur direito; (c, d) raios X pós-operatórios três meses após a fixação da PF-LCP mostram união tardia e requerem enxerto ósseo adicional; (e, f) raios X apontam boa consolidação da fratura após um ano; (g, h) quadro clínico mostra resultado funcional razoável e escore de mobilidade Parker-Palmar de 7,7.**

cabeça femoral pelo parafuso do quadril. Não houve mortalidade pós-operatória no presente estudo.

A média do *Harris Hip Score* foi de 84,5 (83-94). Os resultados foram excelentes em 12 casos (57%; [fig. 2](#)), bom em quatro (19%; [fig. 3](#)) e razoáveis em cinco (24%). Não foram observados resultados ruins. A média do escore de mobilidade de Parker e Palmar foi de 7,5 (4-9).

## Discussão

O tratamento cirúrgico precoce das fraturas proximais do fêmur reduz a mortalidade e a morbidade e, assim, reduz os riscos do repouso no leito e complicações associadas. O tratamento ideal dessas fraturas permanece controverso.<sup>16</sup> O método de fixação varia de DHS em fraturas estáveis a dispositivos intramedulares em fraturas instáveis; os últimos apresentam uma certa vantagem teórica sobre o DHS porque não dependem da fixação por parafuso de uma placa no córtex lateral, o que é um problema em ossos muito osteoporóticos. A taxa de falha nos dispositivos intramedulares varia entre 12,7% e 15% em vários estudos.<sup>17,18</sup> Finsen descobriu que não houve diferença no tempo necessário para reduzir a fratura ou no tempo de operação por tração pré-operatória.<sup>19</sup> Resch e Thorngren<sup>20</sup> compararam a tração cutânea com a tração esquelética; 50% da tração esquelética em comparação com

20% do grupo de tração cutânea. Ele também não encontrou diferença entre os dois grupos, pois afirmou que muitos pacientes acharam a aplicação de tração esquelética dolorosa; tanto Finsen quanto Resch não relataram diferenças significativas no tempo de operação, valores que foram comparáveis com os do presente estudo.

Quanto à PFN, Fogagnolo et al.<sup>21</sup> observaram uma taxa de complicações técnicas ou mecânicas intraoperatórias de até 23,4%. Uzun et al.<sup>22</sup> relataram taxas de não consolidação de 5,7%, de deslocamento em varo secundário de 25,7%, de perfuração pelo parafuso de 5,7% e de efeito Z inverso de 14,3%. Ekström et al.<sup>23</sup> relataram uma menor taxa de complicações, de 8%. No presente estudo, observou-se que o tratamento de fraturas peritrocantéricas fixadas com PF-LCP pode apresentar uma taxa de complicações menor do que outras modalidades de tratamento descritas acima. Não foram observados casos de complicações intraoperatórias e técnicas, em consonância com outros estudos comparados.<sup>24</sup> Outros parâmetros, tais como tempo de operação, perda de sangue intraoperatória, tempo de exposição à radiação e tamanho da incisão, são melhores do que os observados em estudos anteriores com outros dispositivos.<sup>11,12,25</sup>

No presente estudo, a taxa de consolidação das fraturas proximais do fêmur no fim de três meses foi de 88%, no fim de seis meses foi de 93% e de 100% ao acompanhamento de um ano. Não houve casos de perfuração da cabeça femoral pelo



parafuso, possivelmente devido à vantagem mecânica das três dimensões e à fixação angular estável apresentadas pela PF-LCP. O implante é biológica e biomecanicamente adequado em fraturas do fêmur complexas associadas à osteoporose grave. Em estudos anteriores, o chamado parafuso *kickstand* desempenhou um papel importante na prevenção do colapso em varo da construção.<sup>26,27</sup> O uso de PF-LCP com o parafuso *kickstand* apresentou propriedades biomecânicas semelhantes às da placa lâmina de 95 graus. Para obter melhores resultados com o PF-LCP, a fratura deve ser devidamente reduzida e todos os parafusos de bloqueio femoral proximais (inclusive o parafuso *kickstand*) devem ser inseridos para aumentar a resistência mecânica da construção.<sup>28</sup> O PF-LCP bloqueia a fratura em uma posição sem colapso controlado, de modo que o alinhamento em varo é evitado. Os parafusos de bloqueio múltiplo aumentam a aquisição óssea no colo do fêmur, são portanto apropriados para a fixação de fraturas complexas do fêmur proximal, mesmo em ossos osteoporóticos.

Um bom planejamento pré-operatório, com seleção de implante apropriado juntamente com a redução adequada da fratura, bem como todos os três parafusos de bloqueio femoral proximal, inclusive o parafuso *kickstand*, devem ser inseridos para aumentar a resistência mecânica da construção produzida. A indicação para PF-LCP é mais restrita, é usada apenas em situações especiais. A principal desvantagem da PF-LCP é a redução aberta, que pode resultar em aumento da perda de sangue e requer técnica especializada.<sup>12,25</sup>

O presente estudo tem várias limitações, uma vez que o tamanho da amostra foi pequeno e não foi feita a diferenciação entre os padrões trocântéricos e subtrocântéricos de fratura, nem foi feita a comparação com outras modalidades de protocolos de tratamento.

## Conclusão

A PF-LCP é uma boa opção para o tratamento de fraturas proximais do fêmur. As taxas de complicações são muito menores. Assim, o tratamento de fraturas do fêmur complexas é individualizado com base na avaliação do paciente e na experiência da equipe cirúrgica. A PF-LCP fornece consolidação óssea boa a excelente, com um número limitado de complicações.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Nieves JW, Bilezikian JP, Lane JM, Einhorn TA, Wang Y, Steinbuch M, et al. Fragility fractures of the hip and femur: incidence and patient characteristics. *Osteoporos Int*. 2010;21(3):399-408.
- Dobbs RE, Parvizi J, Lewallen DG. Perioperative morbidity and 30-day mortality after intertrochanteric hip fractures treated by internal fixation or arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2005;20(8):963-6.
- Wolfgang GL, Bryant MH, O'Neill JP. Treatment of intertrochanteric fracture of the femur using sliding screw plate fixation. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;(163):148-58.
- Kokoroghiannis C, Aktseles I, Deligeorgis A, Fragkomichalos E, Papadimas D, Pappadas I. Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures – a review. *Injury*. 2012;43(6):686-93.
- Boldin C, Seibert FJ, Fankhauser F, Peicha G, Grechenig W, Szyzkowitz R. The proximal femoral nail (PFN) – a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures: a prospective study of 55 patients with a follow-up of 15 months. *Acta Orthop Scand*. 2003;74(1):53-8.
- Stern R. Are there advances in the treatment of extracapsular hip fractures in the elderly? *Injury*. 2007;38 Suppl. 3:S77-87. Review. Erratum in: *Injury* 2008;39(1):140.
- Haidukewych GJ. Intertrochanteric fractures: ten tips to improve results. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(3):712-9.
- Gotfried Y. The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(425):82-6.
- Palm H, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Gebuhr P, Hip Fracture Study Group. Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures: an important predictor of a reoperation. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(3):470-5.
- Kinast C, Bolhofner BR, Mast JW, Ganz R. Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment with the 95 degrees condylar blade-plate. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(238):122-30.
- Zha GC, Chen ZL, Qi XB, Sun JY. Treatment of pertrochanteric fractures with a proximal femur locking compression plate. *Injury*. 2011;42(11):1294-9.
- Hasenboehler EA, Agudelo JF, Morgan SJ, Smith WR, Hak DJ, Stahel PF. Treatment of complex proximal femoral fractures with the proximal femur locking compression plate. *Orthopedics*. 2007;30(8):618-23.
- Egol KA, Kubiak EN, Fulkerson E, Kummer FJ, Koval KJ. Biomechanics of locked plates and screws. *J Orthop Trauma*. 2004;18(8):488-93.
- Jensen JS. Classification of trochanteric fractures. *Acta Orthop Scand*. 1980;51(5):803-10.
- Nilsson A, Bremander A. Measures of hip function and symptoms: Harris Hip Score (HHS), Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS), Oxford Hip Score (OHS), Lequesne Index of Severity for Osteoarthritis of the Hip (LISOH), and American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS) Hip and Knee Questionnaire. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63 Suppl. 11:S200-7.
- Jensen JS, Sonne-Holm S, Tøndevold E. Unstable trochanteric fractures. A comparative analysis of four methods of internal fixation. *Acta Orthop Scand*. 1980;51(6):949-62.
- Saarenpää I, Heikkinen T, Ristiniemi J, Hyvönen P, Leppilähti J, Jalovaara P. Functional comparison of the dynamic hip screw and the Gamma locking nail in trochanteric hip fractures: a matched-pair study of 268 patients. *Int Orthop*. 2009;33(1):255-60.
- Sehat K, Baker RP, Pattison G, Price R, Harries WJ, Chesser TJ. The use of the long gamma nail in proximal femoral fractures. *Injury*. 2005;36(11):1350-4.
- Finsen V, Børset M, Buvik GE, Hauke I. Preoperative traction in patients with hip fractures. *Injury*. 1992;23(4):242-4.
- Resch S, Thorngren KG. Preoperative traction for hip fracture: a randomized comparison between skin and skeletal traction in 78 patients. *Acta Orthop Scand*. 1998;69(3):277-9.
- Fogagnolo F, Kfuri M Jr, Paccola CA. Intramedullary fixation of pertrochanteric hip fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2004;124(1):31-7.
- Uzun M, Ertürer E, Oztürk I, Akman S, Seçkin F, Özçelik IB. Long-term radiographic complications following treatment

- of unstable intertrochanteric femoral fractures with the proximal femoral nail and effects on functional results. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(6):457-63.
23. Ekström W, Karlsson-Thur C, Larsson S, Ragnarsson B, Alberts KA. Functional outcome in treatment of unstable trochanteric and subtrochanteric fractures with the proximal femoral nail and the Medoff sliding plate. *J Orthop Trauma.* 2007;21(1):18-25.
  24. Suckel AA, Dietz K, Wuelker N, Helwig P. Evaluation of complications of three different types of proximal extra-articular femur fractures: differences in complications, age, sex and surviving rates. *Int Orthop.* 2007;31(5):689-95.
  25. Lee WT, Murphy D, Kagda FH, Thambiah J. Proximal femoral locking compression plate for proximal femoral fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2014;22(3):287-93.
  26. Glassner PJ, Tejwani NC. Failure of proximal femoral locking compression plate: a case series. *J Orthop Trauma.* 2011;25(2):76-83.
  27. Gunadham U, Jampa J, Suntornsap S, Leewiriyaphun B. The outcome in early cases of treatment of subtrochanteric fractures with proximal femur locking compression plate. *Malays Orthop J.* 2014;8(2):22-8.
  28. Crist BD, Khalafi A, Hazelwood SJ, Lee MA. A biomechanical comparison of locked plate fixation with percutaneous insertion capability versus the angled blade plate in a subtrochanteric fracture gap model. *J Orthop Trauma.* 2009;23(9):622-7.