

Christian von Rüdén<sup>1,2°</sup>, Christian Hierholzer<sup>3°</sup>, Alexander Woltmann<sup>1</sup>, Mario Morgenstern<sup>4</sup>, Volker Bühren<sup>1</sup>, Jan Friederichs<sup>1</sup>

# Operative Strategien bei Mehretagenfrakturen des Femurs

## *Operative strategies for multi-level femoral fractures*

**Zusammenfassung:** Hüftgelenknahe Hochrasanztraumata können zu Mehretagenfrakturen des Femurs mit hüftgelenknaher Fraktur und Schaftfraktur führen. Unterschiedliche Implantate stehen zur Frakturstabilisierung zur Verfügung und können kombiniert werden. Stellt die distale Fraktur die „führende“ Frakturkomponente dar, bietet sich die sog. Miss-a-nail-Technik mit Zugschraubenosteosynthese für die proximale Fraktur und antegrader Marknagelosteosynthese für die Schaftfraktur oder eine Kombination aus Zugschrauben proximal und retrograder Marknagel- bzw. Plattenosteosynthese am Schaft in klassischer Technik zweier nicht überlappender Implantate an. Eine Alternative stellt im Einzelfall die Dynamische Hüftschraube kombiniert mit der retrograden Marknagel- oder Plattenosteosynthese in der sog. Rendezvous-Technik dar. Stellt die proximale Fraktur die „führende“ Komponente dar, wird die Stabilisierung mit einem sog. All-in-one Device wie dem langen cephalomedullären Nagel empfohlen. Die Wahl des operativen Therapiekonzepts stellt aufgrund des Unfallmechanismus, des komplexen Frakturmusters und des Gesamtzustands des Patienten stets eine individuelle Therapieentscheidung dar.

**Schlüsselwörter:** Femur, Mehretagenfraktur, Schenkelhalsfraktur, trochantäre Fraktur, Femurschaftfraktur, Dynamische Hüftschraube, Marknagel, Zugschraube

### Zitierweise

von Rüdén C, Hierholzer C, Woltmann A, Morgenstern M, Bühren V, Friederichs J: Operative Strategien bei Mehretagenfrakturen des Femurs. OUP 2016; 11: 640–644 DOI 10.3238/oup.2016.0640–0644

### Einleitung

Das gleichzeitige Auftreten ipsilateraler Frakturen des proximalen Femurs und des Femurschafts ist selten und tritt vor allem infolge von Hochenergetraumata

im Rahmen einer Polytraumatisierung hauptsächlich bei männlichen Patienten in der 4. Lebensdekade auf. Bei weniger als 10 % aller Femurschaftfrakturen wird eine gleichzeitig vorhandene proximale Femurfraktur festgestellt (Abb. 1) [1].

**Summary:** High-energy trauma of the hip and lower extremities might result in multi-level femoral fractures with both, a proximal and a shaft fracture component. Different implants are available to stabilize the fractures and could be combined: When the distal fracture is identified to be the “leading” fracture component, the so called miss-a-nail technique including screw fixation for the proximal fracture and an antegrade intramedullary nailing for the shaft fracture, or a combination of screw fixation and retrograde nailing or plate fixation as a classical method is possible. Alternatively, in special cases a dynamic hip screw can be combined with a retrograde nail or locking plate osteosynthesis (rendezvous technique).

When the proximal fracture is identified to be the “leading” component, fracture fixation with a so called all-in-one device such as the long cephalomedullary nail is recommended.

When deciding on the surgical treatment concept, the trauma mechanism, the fracture configuration, and the patient’s general condition need to be taken into consideration carefully.

**Keywords:** femur, multi-level fracture, femoral neck fracture, trochanteric fracture, femoral shaft fracture, dynamic hip screw, intramedullary nail, lag screw

### Citation

von Rüdén C, Hierholzer C, Woltmann A, Morgenstern M, Bühren V, Friederichs J: Operative strategies for multi-level femoral fractures. OUP 2016; 11: 640–644 DOI 10.3238/oup.2016.0640–0644

In den wenigen bisher zur Verfügung stehenden Literaturstellen werden diese Verletzungen als **komplexe Femurfrakturen** bezeichnet und es wird berichtet, dass in bis zu einem Viertel der Fälle offene Frakturen vor-

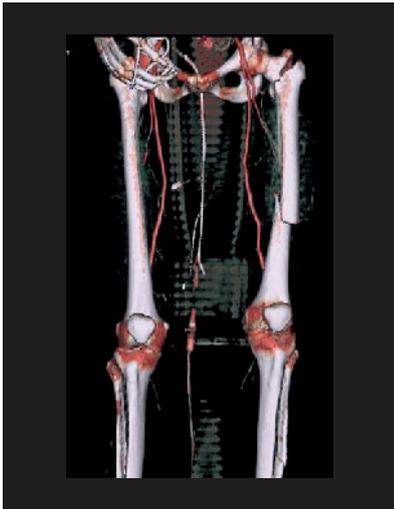
<sup>1</sup> Abteilung Unfallchirurgie, BG Unfallklinik Murnau, Deutschland

<sup>2</sup> Universitätsinstitut für Biomechanik, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich

<sup>3</sup> Abteilung Unfallchirurgie, Universitätsspital Zürich, Schweiz

<sup>4</sup> Abteilung Traumatologie, Universitätsspital Basel, Schweiz

° C. von Rüdén und C. Hierholzer haben zu gleichen Teilen zu dem Manuskript beigetragen.



**Abbildung 1** 3-D-CT eines 34-jährigen Mannes mit ipsilateraler pertrochantärer Fraktur und Schaftfraktur des Femurs nach Motorradunfall



**Abbildung 2** Miss-a-nail-Technik: antegrade Marknagelosteosynthese der Schaftfraktur kombiniert mit Zugschraubenosteosynthese zur Fixierung der Schenkelhalsfraktur



**Abbildung 3** Zugschraubenosteosynthese der wenig dislozierten Schenkelhalsfraktur und retrograde Marknagelosteosynthese der Femurschaftfraktur

lagen [2]. Die Inzidenz von Begleitverletzungen ist ebenfalls hoch. Bei bis zur Hälfte der Patienten wurde eine Verletzung des ipsilateralen Kniegelenks festgestellt. Interessanterweise wurde eine hohe Rate übersehener proximaler Femurfrakturen in bis zu einem Drittel der Fälle verzögert diagnostiziert [3].

Unterschiedliche Behandlungskonzepte sind für dieses komplexe Verletzungsmuster beschrieben worden [4]. Die operative Therapie ist technisch herausfordernd und mit einer hohen Komplikationsrate behaftet.

## Methodik

Im Folgenden werden die verschiedenen Behandlungskonzepte für die operative Stabilisierung von Mehretagenfrakturen des Femurs vorgestellt.

### Kombination der Implantate (klassische Technik)

Die klassische Fixierungstechnik beinhaltet die Schraubenosteosynthese der proximalen Fraktur (nicht oder wenig dislozierte mediale Schenkelhalsfrakturen) mit 3 – optional kanülierten – 6,5 mm Zugschrauben [5]. Die Schraubenfixierung kann mit retrograder oder antegrader Marknagelosteosynthese zur Fixierung der Femurschaft-

fraktur kombiniert werden [6]. Die konventionelle antegrade Marknagelosteosynthese ist der Goldstandard für Frakturen des 3. und 4. Schaftfünftels und kann mit der Schraubenosteosynthese für die Fixierung der Schenkelhalsfraktur in der sog. **Miss-a-nail-Technik** als einzeitiges Verfahren durchgeführt werden (Abb. 2). Dabei geht die antegrade Marknagelosteosynthese der Schraubenfixation der proximalen Fraktur voraus.

Bei wenig dislozierten Schenkelhalsfrakturen kann die Behandlung mit der Osteosynthese der Schenkelhalsfraktur begonnen werden. Dabei sichern Zugschrauben die Schenkelhalsfraktur und verhindern somit die sekundäre Frakturdislokation. Dieses Verfahren erfordert die retrograde Marknagelosteosynthese der Femurschaftfraktur (Abb. 3).

Die retrograde Marknagelosteosynthese bietet sich insbesondere bei distalen Femurschaftfrakturen an, die in das Kniegelenk hineinziehen, und bei Schaftfrakturen des 4. und 5. Schaftfünftels unabhängig vom Typ der proximalen Osteosynthese (Zugschrauben oder DHS) [7].

Indikationen für die Anwendung der DHS umfassen Schenkelhals- und stabile pertrochantäre Frakturen mit intakter medialer Abstützung, wobei hier zur Vermeidung der Rotation des Femurkopfs grundsätzlich eine Anti-

rotationsschraube eingesetzt werden sollte. Bei dislozierten und undislozierten Schenkelhalsfrakturen ist die DHS der Schraubenfixation gegenüber insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Frakturlinie relativ lateral oder sogar basozervikal liegt.

Alternativ kann zur Fixierung der Femurschaftfraktur auch eine winkelstabile Plattenosteosynthese angewendet werden [8]. Diese kann auch mit der DHS kombiniert werden, vorausgesetzt, es sind mindestens 3–4 Plattenlöcher distal der DHS im proximalen Schaftbereich verfügbar.

### Frakturstabilisierung mittels All-in-one-Device

Femur-Mehretagenfrakturen können mittels eines sog. All-in-one-Device wie dem langen cephalomedullären Nagel (Abb. 4) behandelt werden [9].

Die Idee dieses Behandlungskonzepts ist, dass das Implantat beide Frakturen überbrückt. Ein Nachteil ist die relative Instabilität des Implantats. Häufig werden zu dünne cephalomedulläre Nägel eingesetzt, die sich nicht ausreichend im Markraum verklemmen. Hinsichtlich der limitierten Verriegelungsoptionen ist die erforderliche Rotationsstabilität häufig nicht gewährleistet. Insbesondere das sog. flotierende Zwischenfragment, das vom Trochanter major zur Schaftmitte



**Abbildung 4** Langer cephalomedullärer Nagel (TRIGEN INTERTAN, Smith & Nephew Orthopaedics GmbH, Tuttlingen, Deutschland) als Beispiel für ein All-in-one Device. Zur Sicherung des Repositionsergebnisses wurden eine auxiliäre Platte und eine Cerclage verwendet.



**Abbildung 5** Erster Schritt des Rendezvous-Verfahrens am Unfalltag: Stabilisierung der proximalen Fraktur mit DHS und Antirotationsschraube und der Schaftfraktur mit Fixateur externe.



**Abbildung 6** Die retrograde Marknagelosteosynthese wird bei der Rendezvous-Technik mit einer DHS kombiniert. Die lateralen proximalen Verriegelungsschrauben des Nagels dienen zur Fixierung der Platte der DHS.

reicht und eine stabile Fixierung und Rotationsicherung erfordert, ist bei dieser Fixierungsmethode nicht immer sicher stabilisiert [10]. Bei diesem chirurgischen Verfahren erfordern sowohl die proximale als auch die Schaftfraktur eine präzise anatomische Reposition und korrekte Achs- und Rotationsausrichtung. Dabei ist bei der proximalen Fraktur eine moderate Valgusausrichtung des proximalen Fragments während der Reposition sogar erwünscht. Jegliche Varusabweichung des proximalen Fragments ist dagegen dringend zu vermeiden. Um eine unerwünschte Varusabweichung zu verhindern, kann eine offene Reposition, ggf. unter Zuhilfenahme zusätzlicher Sicherungsoptionen, erforderlich werden. Die knöcherne Heilung setzt eine stabile Fixierung beider Frakturen voraus. Außerdem kann eine Rotationsstabilität des Zwischenfragments, das weder proximal noch distal suffizient fixiert ist, durch die Verwendung von Cerclagen erreicht werden. Voraussetzung für eine solche zusätzliche Anwendung einer Cerclage ist das Vorliegen einer queren oder spiralförmigen Frakturkonfiguration [11, 12]. Alternativ bietet sich eine auxiliäre winkelstabile Plattenosteosynthese an [13, 14].

### Rendezvous-Technik

Die sog. Rendezvous-Technik verbindet die retrograde Marknagelosteosynthese und die DHS. Sie bietet die Möglichkeit, den Prinzipien des sog. Konzepts der Damage Control Orthopaedics (DCO) folgend eine Zwei-Schritt-Strategie anzuwenden [15]. Dabei wird am Unfalltag die Femurschaftfraktur mit einem externen Fixateur stabilisiert, während die proximale Femurfraktur mit DHS und Antirotationsschraube versorgt wird (Abb. 5).

Nach erfolgreicher Intensivtherapie und Stabilisierung des Patienten wird zweizeitig der Fixateur externe entfernt und der Verfahrenswechsel am Femurschaft auf eine retrograde Marknagelosteosynthese vorgenommen. Der retrograde Marknagel bietet die Möglichkeit einer dynamischen Kompression der Schaftfraktur und kann mit der DHS im Sinne eines Rendezvous kombiniert werden, indem die lateralen proximalen Verriegelungsschrauben für die Fixierung der Platte der DHS verwendet werden (Abb. 6). Die anterior-posteriore Verriegelungsschraube des Nagels ist dabei nicht verlegt, wird ebenfalls besetzt und sichert beide Frakturpartner.

Postoperativ erfolgt eine Röntgenkontrolle des Femurs mit angrenzenden Gelenken in 2 Ebenen. Letztlich soll die postoperative Röntgenkontrolle auch dem Ausschluss einer proximalen Femurfraktur bei stabilisierten Femurschaftfrakturen dienen und muss daher immer auch das Hüftgelenk komplett mit erfassen. Unser Nachbehandlungskonzept sieht die Einhaltung einer Teilbelastung von 20 kg für 6 Wochen vor. Regelmäßige klinische und radiologische Nachkontrollen erfolgen 6 Wochen, 3 und 6 Monate postoperativ. Anschließend können die Nachkontrollintervalle je nach Verlaufsbefund ausgedehnt werden. Die knöcherne Heilung wird radiologisch durch Brückenkallus und Knochentrabekel, die die Frakturlinie überbrücken, in mindestens 3 von 4 Kortikales sowie klinisch bei beschwerdefreier Vollbelastung nachgewiesen. Mögliche Achsabweichungen oder eine Beinlängenverkürzung werden durch eine Röntgenganzbeinaufnahme sowie eine Rotationsabweichung durch ein Rotations-CT ausgeschlossen. Die elektive Metallentfernung wird in der Regel ein Jahr nach knöcherner Heilung durchgeführt.

Proximale Fraktur	Schrauben	DHS	AN	RN	Platte	CN
Undislozierte mediale SHF	+	+				-
Dislozierte mediale SHF	±	+				-
Laterale SHF	-	+				-
Stabile trochantäre Fraktur	-	+				±
Instabile trochantäre Fraktur	-	-				+
Subtrochantäre Fraktur	-	-				+
Distale Fraktur	Schrauben	DHS	AN	RN	Platte	CN
Schaftfraktur 3. Fünftel			+	±	±	+
Schaftfraktur 4. Fünftel			+	+	+	-
Distale Fraktur mit Gelenkbeteiligung			-	+	+	-
Distale Fraktur ohne Gelenkbeteiligung			-	+	+	-

DHS = dynamische Hüftschraube, AN = antegrader Nagel, RN = retrograder Nagel, CN = cephalomedullärer Nagel, SHF = Schenkelhalsfraktur, + = gute Indikation, ± = eingeschränkte Indikation, - = nicht indiziert

**Tabelle 1** Implantatempfehlungen für die proximale und distale Frakturkomponente

### Eigene Ergebnisse 2001–2015

Zwischen 2001 und 2015 wurden in unserer Klinik 85 Patienten (63 Männer und 22 Frauen) mit ipsilateraler Femur-Mehretagenfraktur behandelt. Das Durchschnittsalter betrug 44 Jahre. In allen Fällen war der Unfallmechanismus ein Hochenergetrauma (35 Autounfälle, 32 Motorradunfälle, 18 Stürze > 3 m). Eine Polytraumatisierung lag in 69 Fällen und ein Mono-trauma in 16 Fällen vor. Die Schockraumbehandlung aller Patienten wurde anhand der ATLS-Richtlinien durchgeführt [16]. Alle Patienten erhielten ein Ganzkörper-CT inklusive CT-Darstellung der verletzten unteren Extremität. 42 Patienten wurden mit dem All-in-one Device behandelt, 16 Patienten mit der Rendezvous-Technik und 37 Patienten mit der konventionellen Technik mit 2 nicht überlappenden Implantaten. Bei 48 der 85 Patienten wurde eine zweizeitige Strategie angewendet, während bei 37 Patienten ein einzeitiges Verfahren durchgeführt wurde. Bei zweizeitigem Vorgehen erfolgte die definitive Osteosynthese durchschnittlich 5 Tage nach der Initialtherapie.

Die vollständige Frakturheilung 2 Jahre nach Trauma wurde bei 72 von 85 Patienten festgestellt. Als relevante Komplikation zeigte sich die Pseudarthrosenentwicklung einer der Frakturen, wobei sich wie beim klinischen Verlauf gemäß Friedman und Wyman Score [17] keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Gruppen ergaben.

### Diskussion

Ipsilaterale Femur-Mehretagenfrakturen werden im Allgemeinen durch Hochgeschwindigkeits- bzw. Hochenergetrauma ausgelöst. Die erhebliche Krafteinleitung erfolgt in der Regel entlang des Femurschafts und verursacht eine Fraktur klassischerweise im 3. und 4. Schaftfünftel. Die Kraft schreitet in das proximale Femur fort und verursacht häufig eine vertikale Frakturlinie im basozervikalen Übergang ohne Dislokation der Frakturfragmente. Dabei treten Schenkelhalsfrakturen im Vergleich zu trochantären Frakturen im Verhältnis 9 : 1 auf. Für die operative Strategie ist es entscheidend zu verstehen, dass das Intermedi-

ärfragment zwischen der proximalen Fraktur und der Schaftfraktur den sog. floating part darstellt. Dieses Zwischenfragment erfordert eine stabile Fixierung und absolute Rotationsstabilität. Die Stabilisierung dieser Verletzungen ist ein Notfalleingriff. Analog zur Behandlung aller Mehretagenfrakturen an Extremitäten wird auch hier empfohlen, die Frakturstabilisierung von distal nach proximal durchzuführen. Wenn die Schenkelhalsfraktur disloziert ist, sollte die chirurgische Therapie der Wahl primär die Stabilisierung der Schaftfraktur und sekundär der Schenkelhalsfraktur sein. Die stabilisierte Schaftfraktur ermöglicht die sichere Reposition der verschobenen proximalen Fraktur.

Bei der Behandlung von Femur-Mehretagenfrakturen haben die ein- und mehrzeitige Therapie unterschiedliche Indikationen:

1. Mehrzeitige Therapie bei Polytraumapatienten:

- a) Die Initialbehandlung beinhaltet die Stabilisierung der Schaftfraktur mittels Fixateur externe, gefolgt von geschlossener oder offener Reposition und interner Fixation der proximalen Fraktur.

- b) Die definitive Stabilisierung der Schaftfraktur erfolgt nach intensivmedizinischer Stabilisierung des Patienten.
- c) Die verkürzte Operationszeit am Unfalltag gemäß DCO-Konzept [15].

## 2. Einzeitiges Vorgehen bei Patienten mit Monotrauma:

Wenn die proximale Fraktur disloziert ist, wird primär die Stabilisierung der distalen Fraktur empfohlen, gefolgt von der Stabilisierung der proximalen Fraktur. Erst wenn die distale Fraktur fixiert ist, sollte mit dem Repositionsmanöver für die proximale Fraktur begonnen werden. Ist die proximale Fraktur undisloziert, kann das operative Verfahren mit der Stabilisierung der proximalen Fraktur begonnen werden, um eine intraoperative sekundäre Dislokation zu vermeiden.

Im Fall einer unverschobenen proximalen Fraktur dürfen im Einzelfall die grundsätzlichen Prinzipien der Be-

handlung der Mehretagenfraktur (Stabilisierung von distal nach proximal) vernachlässigt werden.

## Fazit

Hüftgelenknahe Hochrasanztraumata können in Mehretagenfrakturen des Femurs mit spezifischen Frakturtypen sowohl proximal als auch distal resultieren. Gemäß der Frakturklassifikation können verschiedene Implantate zur Fraktur stabilisierung kombiniert werden (Tab. 1) [18].

Wenn die distale Fraktur die „führende“ Frakturkomponente darstellt, bieten sich die Zugschraubenosteosynthese für die proximale Fraktur und die antegrade Marknagelosteosynthese in der Miss-a-nail-Technik oder die retrograde Marknagel- oder die Plattenosteosynthese zur Fixierung der Schaftfraktur in klassischer Technik mit 2 nicht überlappenden Implantaten an [19]. Alternativ kann im Einzelfall die DHS mit der

retrograden Marknagel- oder Plattenosteosynthese in Rendezvous-Technik kombiniert werden.

Wenn die „führende“ Fraktur proximal erkannt wird (instabile trochantäre oder subtrochantäre Frakturen), empfiehlt sich die Stabilisierung mit einem All-in-one Device wie dem langen cephalomedullären Nagel [20].

Die Wahl des operativen Therapiekonzepts bleibt insbesondere beim Polytraumapatienten immer eine individuelle Therapieentscheidung, die nicht nur das komplexe hüftgelenknahe Frakturmuster, sondern auch den Gesamtzustand des Patienten berücksichtigen muss. 

**Interessenkonflikt:** Keine angegeben

## Korrespondenzadresse

Dr. med. Christian von Rüden  
Abteilung Unfallchirurgie  
BG Unfallklinik Murnau  
Professor-Küntschers-Str. 8  
82418 Murnau  
christian.vonrueden@bgu-murnau.de

## Literatur

1. Hak DJ, Mauffrey C, Hake M, Hammerberg EM, Stahel PF: Ipsilateral femoral neck and shaft fractures: current diagnostic and treatment strategies. *Orthopedics* 2015; 38(4): 247–251
2. Alho A, Ekland A, Groggaard B, Dokke JR: A locked hip screw-intramedullary nail (cephalomedullary nail) for the treatment of fractures of the proximal part of the femur combined with fractures of the femoral shaft. *J Trauma* 1996; 40: 10–16
3. Alho A: Concurrent ipsilateral fractures of the hip and shaft of the femur: A systematic review of 722 cases. *Ann Chir Gynaecol* 1997; 86: 326–336
4. Haas NP, Schütz M, Mauch C, Hoffmann R, Südkamp NP: Management of ipsilateral fractures of the femur shaft and proximal femur – therapy overview and current management. *Zentralbl Chir* 1995; 120: 856–861
5. Leung KS, So WS, Lam TP, Leung PC: Treatment of ipsilateral femoral shaft fractures and hip fractures. *Injury* 1993; 24(1): 41–45
6. Okcu G, Aktuglu K: Antegrade nailing of femoral shaft fractures combined with neck or distal femur fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123: 544–550
7. Anup K, Mehra MM: Retrograde femoral interlocking nail in complex fractures. *J Orthop Surg* 2002; 10(1): 17–21
8. Chen CH, Chen TB, Cheng YM, Chang JK, Lin SY, Hung SH: Ipsilateral fractures of the femoral neck and shaft. *Injury* 2000; 31: 719–722
9. Hoover GK, Browner BD, Cole JD, Comstock CP, Cotler HB: Initial experience with a second generation locking femoral nail: the Russel-Taylor reconstruction nail. *Contemporary Orthopaedics* 1991; 23(3): 199–208
10. Lin SH, Lo CW, Cheng SC, Kuo MY, Chin LS: Use of reconstruction nails to manage ipsilateral displaced femoral neck-shaft fractures: Assessment of a new approach. *J Orthop Surg* 2002; 20: 185–193
11. Bali K, Gahlot N, Aggarwal S, Goni V: Cephalomedullary fixation for femoral neck/intertrochanteric and ipsilateral shaft fractures: surgical tips and pitfalls. *Chin J Traumatol* 2013; 16(1): 40–45
12. Tsarouhas A, Hantes ME, Karachalios T, Bargiotas K, Malizos KN: Reconstruction nailing for ipsilateral femoral neck and shaft fractures. *Strategies Traum Limb Reconstr* 2011; 6: 69–75
13. Gadegone WM, Lokhande V, Salphale Y, Ramteke A: Long proximal femoral nail in ipsilateral fractures of proximal femur and shaft of femur. *Indian J Orthop* 2013; 47(3):272–277
14. Tsai MC, Wu CC, Hsiao CW, Huang JW, Kao HK, Hsu YT: Reconstruction intramedullary nailing for ipsilateral femoral neck and shaft fractures: main factors determining prognosis. *Chang Gung Med J* 2009; 32(5): 563–573
15. Keel M, Labler L, Trentz O: “Damage control” in severely injured patients. Why, when, and how? *Eur J Trauma Emerg Surg* 2005; 31: 212–221
16. Krueger A, Frink M, Kiessling A, Ruchholtz S, Kühne CA: Emergency room management: In the era of the White Paper, S3 guidelines, Advanced Trauma Life Support(R) and TraumaNetwork DGU(R) of the German Society of Trauma Surgery. *Chirurg* 2013; 84: 437–450
17. Friedman RJ, Wyman ET: Ipsilateral hip and femoral shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 208: 188–194
18. von Rüden C, Tauber M, Woltmann A, Friederichs J, Hackl S, Bühren V, Hierholzer C: Surgical treatment of ipsilateral multi-level femoral fractures. *J Orthop Surg Res* 2015; 10(1): 7
19. Oh CW, Oh JK, Park BC, Jeon IH, Kyung HS, Kim SY, Park IH et al.: Retrograde nailing with subsequent screw fixation for ipsilateral femoral shaft and neck fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2006; 126(7): 448–453
20. Jain P, Maini L, Mishra P, Upadhyay A, Agarwal A: Cephalomedullary interlocked nail for ipsilateral hip and femoral shaft fractures. *Injury* 2004; 35(10): 1031–1038