

# INHALTSVERZEICHNIS

Geleitwort V

Vorwort zur deutschsprachigen Ausgabe VII

Vorwort zur ersten ungarischen Auflage IX

## Kapitel 1

### Die hüftnahen Femurfrakturen.

#### Definition, Epidemiologie, Anatomie, Biomechanik

(*J. Manninger, Gy. Kazár f.*) 7

1.1 Einleitung 7

1.2 Begriff und Häufigkeit der hüftnahen Femurfrakturen 9

    1.2.1 Definition, Grundbegriffe 9

    1.2.2 Die Häufigkeit der Fraktur –

        internationale und ungarische Angaben 10

    1.2.3 Häufigkeit der Schenkelhalsfrakturen im Zentralinstitut für  
        Traumatologie (Budapest) zwischen 1940–2002 11

1.3 Topographische und chirurgische Anatomie 12

1.4 Zusammenhang von Osteoporose, Alter und Geschlecht bei hüftnahen  
    Femurfrakturen (*I. Flóris*) 22

1.5 Einige biomechanische Charakteristika des proximalen Femurs 25

1.6 Die Blutversorgung des proximalen Femurs 30

    1.6.1 Die Anatomie der arteriellen Blutversorgung 30

    1.6.2 Die Anatomie des Venennetzes 31

    1.6.3 Die kapillare Durchblutung (*A. Réffy*) 34

## Kapitel 2

### Die Pathologie der Schenkelhalsfraktur (*J. Manninger, Gy. Kazár f.*) 37

2.1 Allgemeine Pathologie 37

2.2 Stress- und Spontanfraktur des Schenkelhalses (*L. Tasnádi*) 41

2.3 Die pathologische Schenkelhalsfraktur 44

2.4 Durchblutungsstörungen 44

2.5 Die intraossäre Femurkopfdrainage (*P. Füles f.*) 48

2.6 Formen der Schenkelhalsfraktur 49

2.7 Einteilung der Frakturen: Pauwels-, Garden- und AO-Klassifikation 53

2.8 Die nicht dislozierte Schenkelhalsfraktur (Garden-I und -II) (*P. Cserháti*) 58

## Kapitel 3

### Diagnostik (*J. Manninger, K. Fekete*) 61

3.1 Klinische Untersuchung 61

    3.1.1 Anamnese 61

    3.1.2 Inspektion 61

3.1.3 Palpation	62
3.1.4 Funktionelle Untersuchung	62
3.2 Röntgenuntersuchung, spezielle bildgebende Verfahren	62
3.2.1 Konventionelle Röntgenuntersuchungen	62
3.2.1.1 Typische Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen ( <i>Gy. Springer f</i> )	62
3.2.1.2 Ergänzende konventionelle Röntgenaufnahmen	66
3.2.2 Spezielle bildgebende Verfahren	67
3.2.2.1 Konventionelle Tomographie ( <i>Gy. Springer f</i> )	67
3.2.2.2 MRT (Kernspintomographie) ( <i>J. Kenéz</i> )	67
3.2.2.3 Szintigraphie ( <i>Zs. Kopsányi</i> )	72
3.2.2.4 SPECT (Single-Photon-Emissions-Computertomographie) ( <i>K. Karlinger</i> )	72
3.2.2.5 Ossovenographie	73
3.2.2.6 DSA (Digitale Subtraktions-Angiographie) ( <i>J. Kenéz</i> )	73
3.2.2.7 Sonographie ( <i>E. Takács</i> )	76
3.2.2.8 CT (Computertomographie) ( <i>E. Takács</i> )	77
3.2.2.9 DLR (Digitale Lumineszenz-Radiographie) ( <i>Gy. Springer f</i> )	77
3.2.2.10 LDF (Laser-Doppler-Flowmetrie) ( <i>Gy. Springer f</i> )	78
3.2.2.11 RSA (Röntgen-Stereometrische Analyse) ( <i>P. Cserháti</i> )	79
3.3 Untersuchung der Femurkopfdurchblutung (Ossovenographie) ( <i>Gy. Kazár f</i> )	79
3.3.1 Kurze Beschreibung der Technik	79
3.3.2 Indikationen der Ossovenographie	82
3.4 Diagnostische Probleme (Empfehlungen zum Vermeiden von Fehlern und Irrtümern)	85

## Kapitel 4

Historischer Rückblick ( <i>Gy. Kazár f, J. Manninger</i> )	95
---	----

4.1 Geschichte der Behandlung von Schenkelhalsfrakturen	95
4.1.1 Die Anfänge	95
4.1.2 Die Entwicklung der Osteosynthese	95
4.1.3 Die Entstehung der Gelenkersatzverfahren	98
4.1.4 Die Anfänge der operativen Versorgung von Schenkelhalsfrakturen in Ungarn	99
4.2 Die Entwicklung der Osteosynthese bei Schenkelhalsfraktur im Zentralinstitut für Traumatologie (Budapest)	99
4.2.1 Die Schenkelhalsnagelung	99
4.2.2 Zusammenfassung der Grundprinzipien aus 40 Jahren Erfahrung	109
4.2.3 Die Schraubenosteosynthese	110
4.2.4 Die perkutane kanülierte Doppelverschraubung	111

## Kapitel 5

Biomechanische Aspekte der kanülierten Verschraubung	115
--	-----

Experimente und Entwicklung ( <i>J. Manninger, I. Bagi, I. Flóris, T. Laczkó, P. Soltay, P. Cserháti, G. Vámos, I. Kádas</i> )	
--	--

5.1 Die Bedeutung der Dreipunktabstützung	115
---	-----

5.2 Die Verstärkung des 1. Abstützpunktes – Verbesserung der Fixation im Femurkopf	117
5.2.1 Stabilitätsprobleme am Femurkopf	117
5.2.2 Modifikationen des Schraubengewindes zur Stabilitätsverbesserung	117
5.2.3 Vergleichende Ausreißproben von Schenkelhalsschrauben mit unterschiedlicher Gewindequalität und Gewindedurchmesser	118
5.2.4 Ausreißprobe der Schenkelhalsverschraubung nach Stabilisierung mit Knochenzement	121
5.2.5 Bewertung der Versuche	121
5.2.6 Untersuchungen der Rotationsstabilität von Lamellenschrauben	122
5.2.7 Verbesserung der Stabilisierung mit drei Schrauben	123
5.2.8 Verbesserung der Stabilisierung – klinische Beispiele	124
5.3 Die Verstärkung des 2. Abstützpunktes – Adam-Bogen und Calcar femorale	129
5.3.1 Stabilitätsprobleme am 2. Abstützpunkt	129
5.3.2 Die Verbesserung der Stabilisierung mit einer Kleinplatte zur Fixation beider Schraubenenden	132
5.3.3 Die Verbesserung der Stabilisierung bei Pauwels-III-Frakturen durch die Kombination von Schrauben unterschiedlicher Gewindelänge	133
5.3.4 Winkelstabile Dynamische Collo-Diaphysäre (DCD) Platten bei „fehlendem“ Adam-Bogen	135
5.4 Die Verstärkung des 3. Abstützpunktes – laterale Kortikalis	140
5.4.1 Stabilitätsprobleme am 3. Abstützpunkt – Varus- und Rotationsbewegung bzw. Redislokation	140
5.4.2 Die Verdickung der lateralen Kortikalis nach Verschraubung ohne Kleinplatte	141
5.4.3 Experimentelle Untersuchung der Effektivität der Kleinplatte	142
5.4.4 Das korrekte Einsetzen der Kleinplatte	143
5.4.5 Klinische Beispiele der Stabilisierung mit Kleinplatte	144
5.5 Bedeutung der Rotationsdislokation und Möglichkeiten zur Vermeidung	147
5.6 Die Adaptation der Fraktur mit Verkürzung des Schenkelhalses (Dynamisierung)	148
5.7 Neukonstruktionen und Konzepte für die Zukunft	152

## Kapitel 6

### Das Prinzip der Dringlichkeit (K. Fekete, Gy. Kazár †, J. Manninger) 159

6.1 Der Zeitpunkt der Versorgung von Schenkelhalsfrakturen	159
6.2 Die Entwicklung zur Notfallopertion in Ungarn	160
6.3 Bestimmung des Operationszeitpunktes – Zusammenfassung von Studien aus Budapest	166
6.4 Die Sicherstellung der Voraussetzungen für die Notfallopertion	168
6.5 Die aktuellen Behandlungsprinzipien im Zentralinstitut für Traumatologie (Budapest)	171
6.6 Allgemeinzustand und Komorbidität des betagten Unfallpatienten	171

**Kapitel 7****Die Reposition (J. Manninger, T. Salacz, K. Fekete) 173**

- 7.1 Einleitung 173
- 7.2 Die geschlossene Reposition der dislozierten Schenkelhalsfraktur 174
- 7.3 Die offene Reposition der dislozierten Schenkelhalsfraktur 178
- 7.4 Die Reposition der in Hypervalgusstellung eingekielten Garden-I-Frakturen (P. Cserháti) 179
- 7.5 Häufige Repositionsfehler 183
- 7.6 Richtlinien zur Bewertung der Reposition (Z. Detre, P. Cserháti) 184

**Kapitel 8****Die Osteosynthese (K. Fekete, J. Manninger, T. Salacz, U. Bosch) 191**

- 8.1 Vorbereitung auf die Operation 191
  - 8.1.1 Die Vorbereitung der Notfallosteosynthese (A. Eckhardt) 191
  - 8.1.2 Die Osteosynthese in Lokalanästhesie 193
  - 8.1.3 Die Vorbereitung der aufgeschobenen Osteosynthese, die Extension 193
  - 8.1.4 Algorithmus der Versorgung von Schenkelhalsfrakturen (Gy. Kazár †, P. Cserháti) 195
- 8.2 Implantate und Instrumentarium der kanülierten Schenkelhalsverschraubung 196
  - 8.2.1 Die Implantate der kanülierten Verschraubung 196
  - 8.2.2 Das Instrumentarium der kanülierten Verschraubung 198
- 8.3 Die Technik der perkutanen Schenkelhalsverschraubung 201
  - 8.3.1 Einleitung 201
  - 8.3.2 Die Technik der perkutanen Verschraubung 202
    - 8.3.2.1 Lagerung, Desinfektion, steriles Abdecken 202
    - 8.3.2.2 Bestimmung des Hautschnittes und Platzierung des Bohrkanals 202
    - 8.3.2.3 Die Schritte der Operationstechnik 204
  - 8.3.3 Häufige technische Fehler und ihre Vermeidung 211
- 8.4 Richtlinien zur Bewertung der Osteosynthese (J. Manninger, Z. Detre, P. Cserháti) 213
- 8.5 Die kanülierte Verschraubung mit Freilegung des Femurs 220
- 8.6 Die Technik der stabilitätserhöhenden Osteosyntheseverfahren 222
  - 8.6.1 Einleitung 222
  - 8.6.2 Schrauben mit 9,5 mm Gewindedurchmesser (J. Bakta) 222
  - 8.6.3 Lamellenschraube (T. Laczkó, I. Flóris) 223
  - 8.6.4 Kanülierte Dreifachverschraubung (T. Laczkó) 223
  - 8.6.5 Fixation beider Schrauben mit schmalen Platten 223
  - 8.6.6 DCD-Platten und Ansatzplatten (T. Laczkó, L. Tasnádi) 224

**Kapitel 9****Die Versorgung der nicht dislozierten und der atypischen Schenkelhalsfrakturen (J. Manninger, P. Cserháti, W. Stock) 227**

- 9.1 Die Versorgung der nicht dislozierten Schenkelhalsfrakturen

(Garden-I und -II) 227
9.1.1 Einleitung 227
9.1.2 Die Versorgung der nicht dislozierten Schenkelhalsfrakturen im Zentralinstitut für Traumatologie (Budapest) 227
9.1.3 Ergebnisse mit der Osteosynthese von nicht dislozierten Schenkelhalsfrakturen 229
9.2 Die Schenkelhalsfrakturen bei jüngeren Erwachsenen (20–50-Jährige) 232
9.3 Die Schenkelhalsfrakturen bei Kindern und Adoleszenten ( <i>E. Hargitai, W. Stock</i> ) 233
9.4 Die Versorgung der Stressfraktur am Schenkelhals ( <i>L. Tasnádi</i> ) 242
9.5 Die Versorgung der pathologischen Schenkelhalsfrakturen 246
9.5.1 Die Versorgung der pathologischen Schenkelhalsfraktur bei Knochenzyste 246
9.5.2 Kompressionsfraktur bei Rachitis des Erwachsenen mit Osteomalazie 249
9.5.3 Schenkelhalsfraktur bei Osteoporose (Albers-Schönberg-Marmor-knochenkrankheit) ( <i>K. Fekete</i> ) 249
9.5.4 Schenkelhalsfraktur bei Osteosklerose 251
9.5.5 Schenkelhalsfraktur nach Heine-Medin-Krankheit 253
9.5.6. Schenkelhalsfraktur bei Osteogenesis imperfecta ( <i>E. Hargitai</i> ) 254
9.5.7 Schenkelhalsfraktur bei Primärtumor oder Metastasen ( <i>J. Baktai</i> ) 255

### Kapitel 10

#### Postoperative Behandlung, frühe Komplikationen (*K. Fekete, J. Manninger, P. Cserháti*) 259

10.1 Behandlung und Probleme in der frühen postoperativen Phase ( <i>A. Eckhardt</i> ) 259
10.1.1 Postoperative Maßnahmen 259
10.1.2 Frühe allgemeine Komplikationen, Prophylaxe und Behandlung 260
10.1.2.1 Kardiovaskuläre Probleme 260
10.1.2.2 Neurologische Probleme 260
10.1.2.3 Weitere allgemeine Komplikationen 260
10.2 Frühkomplikationen in der Operationswunde 262
10.2.1 Hämatom 262
10.2.1.1 Klinik und Diagnostik des postoperativen Hämatoms 262
10.2.1.2 Die Therapie des postoperativen Hämatoms 263
10.2.2 Wundinfektion 264
10.2.2.1 Klinik und Diagnostik der postoperativen Weichteil- und Gelenkinfektion 264
10.2.2.2 Die Therapie der postoperativen Wundinfektion 264
10.3 Mobilisierung, Nachbehandlung ( <i>Gy. Kazár†, T. Laczkó</i> ) 266
10.4 Lokale mechanische Komplikationen nach der kanülierten Verschraubung und ihre Behandlung 267
10.4.1 Redislokation 267
10.4.2 Die Migration des Implantates 269
10.4.3 Femurfrakturen nach Osteosynthese 273

**Kapitel 11**

**Die Behandlungsergebnisse (Gy. Kazár †, P. Cserháti, U. Bosch, G. Árva, J. Bakta, I. Bárdos, I. Czermann, K. Fekete, I. Flóris, T. Laczkó, J. Manninger, A. Melly, M. Sashegyi, Z. Szelényi, I. Varga, Zs. Vendégh, Gy. Végh) 275**

- 11.1 Einleitung 275
- 11.2 Vergleich der kanülierten Verschraubung mit der Smith-Petersen-Nagelung 275
- 11.3 Score-Werte zur Analyse von Reposition und Osteosynthese 279
- 11.4 Analyse der Ursachen für die Redislokation 281
  - 11.4.1 Die Bedeutung der korrekten Reposition und Osteosynthese 281
  - 11.4.2 Die Bedeutung der Frakturmorphologie bei der Redislokation 283
    - 11.4.2.1 Einteilung nach Garden 283
    - 11.4.2.2 Einteilung nach Pauwels 284
    - 11.4.2.3 Die Qualität der Bruchflächen 285
  - 11.4.3 Der Zusammenhang von Alter (Osteoporose) und Redislokation 285
  - 11.4.4 Erfahrungen mit der lateralen Verstärkung 286
- 11.5 Kanülierte Verschraubungen 1993–1994 im Vergleich zu 1997–1998 288
- 11.6 Die Therapie der Schenkelhalsfraktur – Osteosynthese versus Endoprothese 291

**Kapitel 12**

**Anhang 297**

- 12.1 Begriffe und Fachausdrücke zum Thema Schenkelhalsfraktur 297
- 12.2 Die leitenden Mitglieder der Forschergruppe „Schenkelhalsfrakturen“ im Zentralinstitut für Traumatologie (Budapest) 301
- 12.3 Die ausländischen Lehrmeister, Ratgeber und Förderer 301
- 12.4 Tätigkeit der Forschergruppe "Schenkelhalsfraktur" in Budapest von 1953 bis 2003 302

**Literaturverzeichnis 311**

**Sachverzeichnis 325**

**Autorenverzeichnis 333**