Inhaltsverzeichnis

1 Chirurgische Anatomie 15
N. P. Tesch, F. Anderhuber, W. Grechenig, A. Gänsslen

1.1 Knöcherne und ligamentäre Anatomie des Azetabulums 15
1.2 Gefäße 17
1.2.1 Gefäßversorgung Azetabulum 17
1.2.2 Gefäßversorgung Hüftkopf 18
1.2.3 „Corona mortis“ 19
1.3 Nerven 21
1.3.1 N. gluteus superior 21
1.3.2 N. ischiadicus 22
1.3.3 N. cutaneus femoris lateralis 22
1.3.4 N. femoralis 22
1.3.5 N. obturatorius 22

2 Biomechanik 25
A. Gänsslen, M. Nerlich

2.1 Biomechanik des Hüftgelenks 25
2.2 Belastungen bei Alltagsbewegungen 25
2.3 Biomechanik der Azetabulumfraktur 25
2.3.1 Frakturen der hinteren Wand 25
2.3.2 Fraktur hinterer Pfeiler 25
2.3.3 Fraktur der vorderen Wand 25
2.3.4 Fraktur vorderer Pfeiler 25
2.3.5 Querfrakturen 26
2.3.6 Zwei-Pfeiler-Frakturen 26
2.3.7 Weitere Frakturtypen 26
2.4 Biomechanische Konsequenz anatomischer Gelenkrekonstruktionen 26
2.5 Biomechanische Konsequenz von Gelenkstufen und Gelenkspalten 26
2.6 Biomechanik von Osteosynthesen 26
2.7 Biomechanische Konsequenzen am Hüftkopf 27
2.8 Frakturentstehung 27
2.8.1 Krafteinleitung über den Trochanter major 27
2.8.2 Krafteinleitung über das Knie in 90° Knieflexion 27
2.8.3 Krafteinleitung über den Fuß in Knieextension 28
2.8.4 Krafteinleitung über das dorsale Becken 28
2.9 Zusammenfassung 28

3 Radiologische Diagnostik 31
A. Gänsslen, St. Grechenig

3.1 Einleitung 31
3.2 Konventionelle Diagnostik 31
3.2.1 Beckenübersichtsaufnahme 31
3.2.2 Schrägaufnahmen nach Judet 33
3.3 Computertomografie 37
3.3.1 Pfeilerseparation 37
3.3.2 Mediolaterale Separation 38
3.3.3 Wandfrakturen 39
3.3.4 Zusammenfassung der typischen Frakturlinien 39
3.4 Magnetresonanztomografie (MRT) 41
3.5 Radiologische Bildgebung zur postoperativen Beurteilung 41
3.6 Zusammenfassung 42

aus: Gänsslen u.a., Azetabulumfrakturen (ISBN 9783132047419) © 2016 Georg Thieme Verlag KG

4 Klassifikation der Azetabulumfrakturen ... 45
A. Gänsslen, St. Grechenig, M. Nerlich

4.1 Einleitung ... 45
4.2 Historische Entwicklung ... 45
4.3 Letournel-Klassifikation ... 46
4.4 AO/OTA-Klassifikation ... 47
4.5 Reliabilität der Azetabulumfrakturklassifikation ... 48
4.5.1 Eigene Ergebnisse ... 49
4.6 Optimierung der Klassifikation ... 50
4.6.1 T-Frakturen ... 50
4.6.2 Frakturen des vorderen Pfeilers mit hinterer Hemiquerfraktur ... 50
4.6.3 Querfraktur mit Fraktur der hinteren Wand ... 51
4.7 Systematische Frakturanalyse ... 51
4.7.1 Analyse der Linea iliopectinea und der Linea ilioischiadica ... 52
4.7.2 Analyse der hinteren Wand ... 54
4.7.3 Analyse der vorderen Wand ... 54
4.7.4 Tränenfigur ... 54
4.7.5 Pfannendach ... 54
4.7.6 Differenzierung der Diagnose ... 54
4.8 Zusammenfassung ... 55

5 Epidemiologie ... 57
P. Schmitz, A. Gänsslen, F. Baumann

5.1 Einleitung ... 57
5.2 Demografie ... 57
5.3 Klassifikation ... 57
5.4 Repositionsqualität ... 58
5.5 Nervenschäden ... 59
5.5.1 Primäre Nervenschäden ... 59
5.5.2 Iatrogene Nervenschäden ... 60
5.5.3 Remissionstendenz von Nervenschäden ... 60
5.6 Vaskuläre Komplikationen ... 60
5.7 Infekte ... 61
5.8 Thromboembolien ... 61
5.9 Weitere Komplikationen ... 61
5.10 Änderungen in der Behandlung von Azetabulumfrakturen im zeitlichen Verlauf ... 61
5.11 Langzeitergebnisse ... 61
5.12 Lebensqualität nach operativ versorgten Azetabulumfrakturen ... 62
5.13 Risikofaktoren Körpergewicht und Patientenalter ... 63

6 Indikationen ... 67
M. Müller, D. Popp, A. Gänsslen

6.1 Einleitung ... 67
6.2 Indikationen zur konservativen Therapie ... 67
6.3 Indikationen zur operativen Therapie ... 70

7 Zugangswege Azetabulum ... 73
A. Gänsslen, St. Grechenig, N. P. Tesch, F. Anderhuber, W. Grechenig, H. Clement

7.1 Historische Entwicklung ... 73
7.2 Zugangswahl ... 74
7.2.1 Kocher-Langenbeck-Zugang ... 74
7.2.2 Ilioinguinaler Zugang ... 80
7.2.3 Intrapelviner Zugang ... 86
7.2.4 Pararectus-Zugang ... 94
7.2.5 Erweiterter iliofemoraler Zugang ... 96
7.2.6 Kombinierte Zugänge ... 98
7.2.7 Zusammenfassung Zugangswahl ... 99

aus: Gänsslen u.a., Azetabulumfrakturen (ISBN 9783132047419) © 2016 Georg Thieme Verlag KG

8 Frakturen der hinteren Wand ... 103
A. Gänsslen, A. Berner, M. Nerlich

8.1 Frakturcharakteristik ... 103
8.2 Radiologisch-anatomische Kriterien ... 103
8.3 Pathobiomechanik ... 106
8.3.1 Unfallmechanismus ... 106
8.3.2 Frakturmechanismus ... 106
8.4 Begleitverletzungen ... 108
8.5 Hüftgelenkstabilität ... 108
8.6 Biomechanik der Hintere-Wand-Fraktur ... 109
8.7 Therapieindikationen ... 110
8.8 Operationstechnik ... 111
8.8.1 Biomechanik der Osteosynthese ... 111
8.8.2 Zugang ... 112
8.8.3 Repositionstechniken ... 112
8.8.4 Osteosynthesetechnik ... 113
8.9 Ergebnisse ... 116
8.9.1 Frakturtyp ... 116
8.9.2 Begleitverletzungen ... 116
8.9.3 Zugang/Osteosynthesetechnik ... 116
8.9.4 Repositionsqualität ... 117
8.9.5 Weitere Komplikationen ... 117
8.9.6 Langzeitergebnisse ... 117
8.9.7 Eigene Ergebnisse ... 119
8.10 Zusammenfassung ... 123

9 Frakturen des hinteren Pfeilers ... 127
A. Gänsslen, St. Grechenig, M. Nerlich

9.1 Frakturcharakteristik ... 127
9.2 Radiologisch-anatomische Kriterien ... 127
9.3 Pathobiomechanik ... 127
9.4 Hüftgelenkstabilität ... 128
9.5 Biomechanik der Hinterer-Pfeiler-Fraktur ... 130
9.6 Therapieindikationen ... 130
9.7 Operationstechnik ... 131
9.7.1 Biomechanik der Osteosynthese ... 131
9.7.2 Zugang ... 131
9.7.3 Repositionstechniken ... 131
9.7.4 Osteosynthesetechnik ... 133
9.8 Ergebnisse ... 135
9.9 Zusammenfassung ... 139

10 Frakturen des hinteren Pfeilers und der hinteren Wand ... 141
V. Matzi, A. Gänsslen, M. Nerlich

10.1 Frakturcharakteristik ... 141
10.2 Radiologisch-anatomische Kriterien ... 141
10.3 Pathobiomechanik ... 142
10.4 Hüftgelenkstabilität ... 143
10.5 Biomechanik der Hinterer-Pfeiler-Fraktur mit hinterer Wand ... 143
10.6 Therapieindikationen ... 143
10.7 Operationstechnik ... 143
10.7.1 Biomechanik der Osteosynthese ... 143
10.7.2 Zugang ... 143
10.7.3 Reposition und Osteosynthese ... 143
10.8 Ergebnisse ... 148
10.9 Zusammenfassung ... 151

aus: Gänsslen u.a., Azetabulumfrakturen (ISBN 9783132047419) © 2016 Georg Thieme Verlag KG

11 Frakturen der vorderen Wand 153
A. Gänsslen, P. Schmitz, D. Popp

11.1 Frakturcharakteristik 153
11.2 Radiologisch-anatomische Kriterien 153
11.3 Pathobiomechanik 154
11.4 Hüftgelenkstabilität 155
11.5 Biomechanik der Vordere-Wand-Fraktur 155
11.6 Therapieindikationen 155
11.7 Operationstechnik 155
11.7.1 Biomechanik der Osteosynthese 155
11.7.2 Zugang 155
11.7.3 Repositionstechniken 155
11.7.4 Osteosynthesetechnik 158
11.8 Ergebnisse 159
11.9 Zusammenfassung 164

12 Frakturen des vorderen Pfeilers 165
A. Gänsslen, P. Schmitz, M. Nerlich

12.1 Frakturcharakteristik 165
12.2 Radiologisch-anatomische Kriterien 165
12.3 Pathobiomechanik 168
12.4 Hüftgelenkstabilität 168
12.5 Biomechanik der Fraktur des vorderen Pfeilers 168
12.6 Therapieindikationen 168
12.7 Operationstechnik 169
12.7.1 Biomechanik der Osteosynthese 169
12.7.2 Zugang 169
12.7.3 Repositionstechniken 169
12.7.4 Osteosynthesetechnik 172
12.8 Ergebnisse 177
12.9 Zusammenfassung 179

13 Vorderer-Pfeiler- / Vordere-Wand-Frakturen mit hinterer Hemiquerfraktur 183
M. Müller, A. Gänsslen, M. Nerlich

13.1 Frakturcharakteristik 183
13.2 Radiologisch-anatomische Kriterien 183
13.3 Pathobiomechanik 186
13.4 Hüftgelenkstabilität 186
13.5 Biomechanik der Vorderer-Pfeiler-Fraktur mit hinterer Hemiquerfraktur 186
13.6 Therapieindikationen 186
13.7 Operationstechnik 186
13.7.1 Biomechanik der Osteosynthese 186
13.7.2 Zugang 186
13.7.3 Repositions- und Osteosynthesetechniken 186
13.8 Ergebnisse 193
13.9 Zusammenfassung 196

14 Reine Querfrakturen 197
A. Gänsslen, M. Müller, M. Nerlich

14.1 Frakturcharakteristik 197
14.2 Radiologisch-anatomische Kriterien 197
14.3 Pathobiomechanik 199
14.4 Hüftgelenkstabilität 200
14.5 Biomechanik der Querfraktur 200
14.6 Therapieindikationen 200
14.7 Operationstechnik 201
14.7.1 Biomechanik der Osteosynthese 201
14.7.2 Zugang 201
14.7.3 Reposition und Stabilisierung 202
14.8 Ergebnisse 208
14.9 Zusammenfassung 213

aus: Gänsslen u.a., Azetabulumfrakturen (ISBN 9783132047419) © 2016 Georg Thieme Verlag KG

15 Querfrakturen mit Fraktur der hinteren Wand 215
M. Müller, A. Gänsslen, M. Nerlich

15.1 Frakturcharakteristik 215
15.2 Radiologisch-anatomische Kriterien 215
15.3 Pathobiomechanik 216
15.4 Hüftgelenkstabilität 217
15.5 Biomechanik der Querfraktur mit Fraktur der hinteren Wand 217
15.6 Therapieindikationen 217
15.7 Operationstechnik 217
15.7.1 Biomechanik der Osteosynthese 217
15.7.2 Zugang 218
15.7.3 Reposition und Fixation 218
15.8 Ergebnisse 224
15.9 Zusammenfassung 229

16 T-Frakturen 231
A. Gänsslen, M. Müller, M. Nerlich

16.1 Frakturcharakteristik 231
16.2 Radiologisch-anatomische Kriterien 231
16.3 Pathobiomechanik 232
16.4 Hüftgelenkstabilität 232
16.5 Biomechanik der T-Fraktur 232
16.6 Therapieindikationen 232
16.7 Operationstechnik 233
16.7.1 Biomechanik der Osteosynthese 233
16.7.2 Zugang 233
16.7.3 Repositions- und Stabilisierungstechniken 234
16.8 Ergebnisse 243
16.8.1 Eigene Ergebnisse 247
16.9 Zusammenfassung 249

17 Zwei-Pfeiler-Frakturen 251
A. Gänsslen, T. Dienstknecht, M. Nerlich

17.1 Frakturcharakteristik 251
17.2 Radiologisch-anatomische Kriterien 252
17.3 Pathobiomechanik 253
17.4 Hüftgelenkstabilität 254
17.5 Therapieindikationen 254
17.6 Operationstechnik 254
17.6.1 Biomechanik der Osteosynthese 254
17.6.2 Zugang 254
17.6.3 Repositions- und Stabilisierungstechniken 255
17.7 Ergebnisse 264
17.8 Zusammenfassung 267

18 Altersfrakturen 269
F. Baumann, P. Schmitz, M. Müller

18.1 Epidemiologie 269
18.2 Unfallmechanismus 269
18.3 Frakturcharakteristik 269
18.4 Therapieindikationen 270
18.5 Konservative Therapie 270
18.6 Operative Therapie 271
18.6.1 Perkutane Verfahren 271
18.6.2 Offene gelenkerhaltende Verfahren 272
18.7 Endoprothetik 273
18.7.1 Primäre Endoprothetik 273
18.7.2 Sekundäre Endoprothetik 274
18.8 Zusammenfassung 277

aus: Gänsslen u.a., Azetabulumfrakturen (ISBN 9783132047419) © 2016 Georg Thieme Verlag KG

19 Kindliche Azetabulumfrakturen ... 279
A. Gänsslen, F. Baumann

19.1 Epidemiologie ... 279
19.2 Anatomische Besonderheiten ... 279
19.3 Unfallmechanismus ... 279
19.4 Begleitverletzungen ... 279
19.5 Diagnostik ... 280
19.6 Klassifikation ... 281
19.7 Therapieoptionen ... 281
19.8 Langzeitergebnisse ... 282
19.8.1 Letalität ... 282
19.8.2 Outcome ... 282
19.8.3 Spätfolgen und Prognose ... 282
19.9 Eigene Ergebnisse ... 283
19.10 Zusammenfassung ... 284

20 Heterotope Ossifikationen ... 287
A. Gänsslen, J. Weber, M. Müller

20.1 Einleitung ... 287
20.2 Risikofaktoren ... 287
20.2.1 Zugangsassoziierte Inzidenz ... 287
20.2.2 Gluteus-minimus-Schädigung ... 288
20.2.3 Frakturtyp ... 288
20.2.4 Begleitendes Schädel-Hirn-Trauma (SHT) ... 288
20.2.5 Weitere Risikofaktoren ... 288
20.3 Prophylaxe ... 289
20.3.1 Radiotherapieprophylaxe ... 289
20.3.2 Indomethacinprophylaxe ... 290
20.3.3 Kombinationsprophylaxe ... 290
20.4 Zusammenfassung ... 290

21 Thromboembolische Komplikationen ... 293
A. Gänsslen, J. Weber, M. Müller

21.1 Einleitung ... 293
21.2 Inzidenz ... 293
21.3 Diagnostik ... 293
21.4 Prophylaxe ... 294
21.5 Zusammenfassung ... 294

22 Perkutane Stabilisierungstechniken ... 297
M. Klebingat, A. Gänsslen, M. Nerlich

22.1 Einleitung ... 297
22.2 Schraubenpositionierungen ... 297
22.2.1 Beckenkammschrauben ... 297
22.2.2 Supraazetabuläre a.–p. Schrauben ... 297
22.2.3 Vorderer-Pfeiler-Schraube ... 297
22.2.4 Hinterer-Pfeiler-Schraube ... 300
22.2.5 Lamina-quadrilateralis-Schraube ... 300
22.3 Indikationen ... 300
22.4 Computerassistierte perkutane Schrauben-osteosynthese ... 301
22.4.1 2D-/3D-Navigation ... 301
22.4.2 CT-gesteuerte Navigation ... 301
22.5 Ergebnisse der perkutanen Verschraubung des Azetabulums ... 302
22.5.1 2D-bildwandlerunterstütze perkutane Verschraubung ... 302
22.5.2 Ergebnisse der navigierten perkutanen Verschraubung ... 302
22.6 Zusammenfassung ... 303

aus: Gänsslen u.a., Azetabulumfrakturen (ISBN 9783132047419) © 2016 Georg Thieme Verlag KG

23 Outcome-Scores 305
A. Berner, M. Müller, A. Gänsslen

23.1 Einleitung 305

23.2 Klinische Hüftgelenkverlaufsbeurteilung 305

23.2.1 Klinisches Nachuntersuchungsergebnis 305
23.2.2 Merle-d'Aubigné-Score 306
23.2.3 Harris-Hip-Score 306

23.3 Relevante peritraumatische Dokumentationsparameter 308

23.4 Allgemeine Hüftgelenk-Scores 310

23.5 Allgemeine Lebensqualität-Scores 310

23.5.1 SF-36 310
23.5.2 SF-12 310
23.5.3 EuroQol (EQ-5D) 310

23.6 Radiologische Hüftgelenkverlaufsbeurteilung 311

23.7 Zusammenfassung 312

Sachverzeichnis 314

aus: Gänsslen u.a., Azetabulumfrakturen (ISBN 9783132047419) © 2016 Georg Thieme Verlag KG