

Hüftkopffrakturen

■ Karsten Dreinhöfer, Susanne Schwarzkopf, Nobert R. Haas

Zusammenfassung

Hüftkopffrakturen treten zumeist in Verbindung mit einer traumatischen Hüftluxation auf. Therapeutisch ist als erster Schritt die möglichst frühzeitige Reposition innerhalb der kritischen 6-Stunden-Grenze zu fordern. Im zweiten Schritt ist eine anatomische Wiederherstellung der Belastungszone des Gelenks gefordert.

In Abhängigkeit von der Frakturausdehnung und den Begleitverletzungen ist eine Entfernung der Kleinfragmente oder eine osteosynthetische Refixation erforderlich. Im Anschluss ist eine frühfunktionelle Mobilisation möglich. Als schwerwiegende Komplikationen können Hüftkopfnekrosen, posttraumatische Arthrosen oder peritrikuläre Verkalkungen auftreten.

Zusammenfassung

Die Hüftkopffraktur ist eine recht seltene Verletzung mit allerdings entscheidender Bedeutung für die langfristige Prognose des Hüftgelenkes. Seit der Erstbeschreibung im Jahre 1869 hat diese Verletzung vor allem durch die stetig steigende Motorisierung an Häufigkeit zugenommen. Dennoch existieren nur wenige Erfahrungsberichte mit größeren Fallzahlen dieses Verletzungsmusters: Pipkin war 1957 im englischsprachigen Raum der erste, der im Rahmen einer Sammelstudie über 25 Fälle berichtete und eine erste Klassifikation vornahm, die eine Abschätzung der Therapie und Prognose erlaubte. Ein umfassender Übersichtsartikel wurde 1986 von Brumback verfasst, der 238 im englischsprachigen Raum publizierte Femurkopffrakturen analysierte. Im deutschsprachigen Raum hat bisher unsere eigene Gruppe mit 32 Fällen über die größte Patientenfallzahl berichtet.

Hüftkopffrakturen werden nahezu ausschließlich im Zusammenhang mit Hüftluxationen gesehen – oder leider auch des öfteren übersehen, da bei den häufig komplexen Begleitverletzungen gele-

gentlich eine weiterführende Diagnostik unterbleibt.

■ Die Hüftkopffraktur entsteht bei der traumatischen Hüftluxation.

Abscherfrakturen des Hüftkopfes treten bei ca. 10% der hinteren und noch seltener bei den vorderen Verrenkungen auf. Impressionsfrakturen sind lange Zeit nicht wahrgenommen worden. Bessere Bildgebung mittels CT und ein Anstieg der operativen Versorgung von Beckenverletzungen haben nun jedoch Hinweise auf eine hohe Inzidenz (50–100%) bei Azetabulumverletzungen und vorderen Verrenkungen, aber auch bei dorsalen Luxationen (63%) gegeben.

Einteilung der Hüftluxationen

Die traumatischen Hüftluxationen werden nach der Stellung des Femurkopfes zum Acetabulum eingeteilt (**Abb. 1**):

- Die dorsalen Luxationen sind am häufigsten, wobei die hintere obere (Luxatio iliaca) bedeutend öfter (80%) auftritt, als die hintere untere (Luxatio ischiadica) mit etwa 10%.
- Bei der ventralen Luxation liegt der Femurkopf außerhalb der Pfanne entweder vorne unten (Luxatio obturatoria) oder vorne oben (Luxatio publica), die seltenste Form.

Unfallmechanismus

Eine direkte Luxation, wie man sie bei anderen Gelenken häufig findet, gibt es beim Hüftgelenk nicht, da es direkt angreifenden Kräften aufgrund der erheblichen Muskelmassen und starken Bänder keinen Angriffspunkt bietet.

Beim typischen Unfallmechanismus (**Abb. 2**) sitzt der Fahrzeuginsasse mit gebeugtem Knie- und Hüftgelenk im Fahrzeug. Die Muskeln und Bänder sind in dieser Situation weitgehend erschlafft. Im Augenblick des plötzlichen Anpralls bewegt sich der Körper der Trägheit folgend nach vorn, insbesondere, wenn kein Sicherheitsgurt getragen wird. Das Knie stößt am Armaturenbrett bzw. am Vordersitz an, der Oberschenkel kommt dadurch zum Stillstand, während sich das Becken noch weiter nach vorn schiebt („Dashboard-Injury“). Durch diese Kraftübertragung kann der Femurkopf, abhängig von seiner Stellung zum Acetabulum, aus der Pfanne luxieren.

Die typische Frakturform bei der dorso-kaudalen Luxation wird hingegen durch ein Abmeißeln des Kopffragmentes am Azetabulumrand im Verlauf der unteren Schenkelhalblinie erklärt. Das abgescherte Fragment stammt hierbei aus dem ventrokaudalen Kopfbereich. Bei größeren Fragmenten zieht die Frakturlinie kranial bis in die Tragzone des Hüftkopfes. Die obere ventrale Luxation führt häufig zu einer Abscherfraktur (transchondral fracture) beim Hinausgleiten des Femurkopfes über den vorderen Rand des Azetabulums. Bei der inferioren Luxation kann die scharfe anterolaterale Grenze des Foramen obturatum eine Impressionsfraktur verursachen.

Diagnostik

Bei der klinischen und röntgenologischen Untersuchung imponieren primär die Zeichen der Hüftluxation (**Abb. 1**) oder der Azetabulumverletzung. In der Ver-

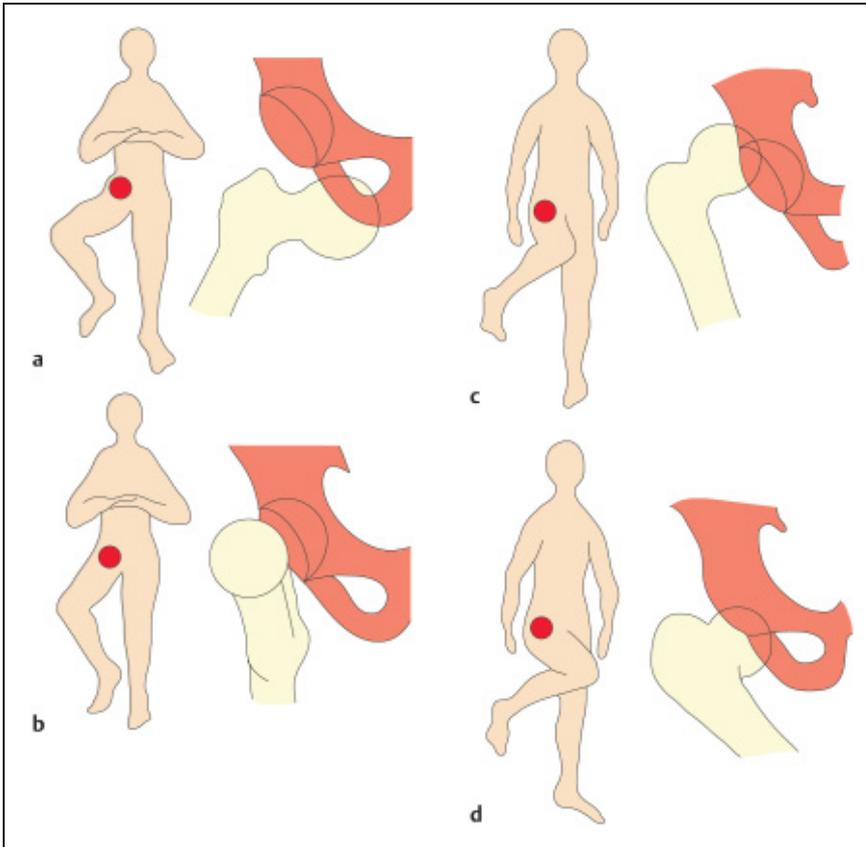


Abb. 1 Schematische Darstellung der Einteilung der Hüftgelenkluxationen. (a) Luxatio iliaca (b) Luxatio ischiadica (c) Luxatio obturatoria (d) Luxatio pubica.

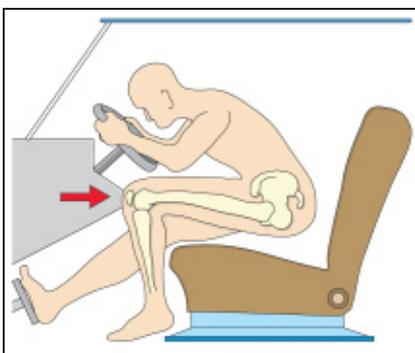


Abb. 2 Schematische Darstellung des Knieanpralltraumas (Dashboard Injury).

gangenheit sind Femurkopffrakturen aus diesen Gründen bei 20–40% der Patienten primär übersehen worden. Heute muss man erwarten, dass nach jeder erfolgreichen Reposition umgehend eine CT-Untersuchung veranlasst wird, um das weitere Prozedere festlegen zu können. Die Beurteilung der Gelenkkongruenz, das Erkennen von interponierten Fragmenten und die Beurteilung der

Fragmentausdehnung ist für die weitere Planung entscheidend.

Röntgen vor und nach der Reposition.

Klassifikationen

Am weitesten verbreitet ist die Pipkin Klassifikation, die primär zwischen einer Femurkopffraktur kaudal (Pipkin Typ I) und kranial (Typ II) der Fovea capitis femoris unterscheidet und somit die Beteiligung der Belastungszone berücksichtigt. Zusätzlich sind weitere Begleitverletzungen integriert: Pipkin Typ III in Kombination mit einer Schenkelhalsfraktur, Typ IV mit einer Azetabulum- bzw. Pfannenrandfraktur (**Tab. 1, Abb. 3**). Die Pipkin-Klassifikation erlaubt jedoch ledig-

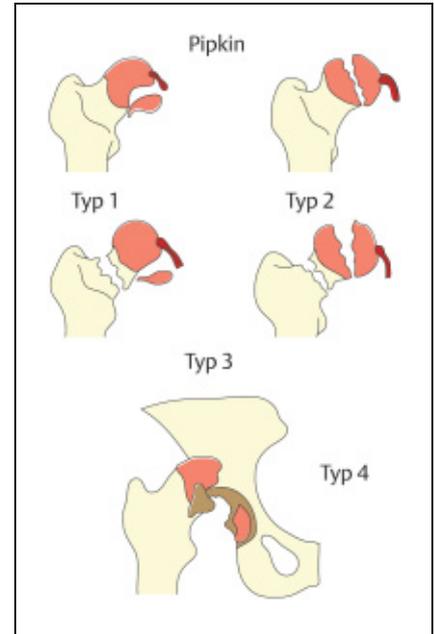


Abb. 3 Einteilung der Hüftkopffluxationsfrakturen nach Pipkin.

lich die Einteilung der dorso-kranialen Luxationen.

30 Jahre nach Pipkins Originalarbeit wurde von Brumback eine Modifikation dieser Klassifikation vorgestellt (**Tab. 2**), die alle Formen der Femurkopffrakturen integriert und gleichzeitig therapeutische und prognostische Aspekte berücksichtigt.

In der aktuellen Frakturklassifikation der AO wird im Bereich des proximalen Femurs eine Unterteilung in trochantere Frakturen (A), Schenkelhalsfrakturen (B) und Femurkopffrakturen (C) vorgenommen. Die Gelenkfrakturen werden weiter in Abriss- oder Abscherfrakturen (C1), Femurkopfimppressionsfrakturen (C2) und kombinierte Verletzungen von Kopf und Hals (C3) unterteilt; für die Therapieentscheidung bei der Versorgung der Kopf-fraktur ist diese Einteilung jedoch nicht sehr aufschlussreich.

Tab. 1 Klassifikation der Femurkopffrakturen nach Pipkin

dorsale Luxation mit Femurkopffraktur	
I	- kaudal der Fovea centralis ohne Beteiligung der Belastungszone
II	- kranial über die Fovea centralis hinausreichend unter Beteiligung der Belastungszone
III	- Typ I oder II in Kombination mit einer medialen Schenkelhalsfraktur
IV	- Typ I oder II in Kombination mit einer Azetabulumfraktur

Tab.2 Klassifikation der Femurkopffrakturen nach Brumback	
1	dorsale Hüftluxation mit Femurkopffraktur außerhalb der Belastungszone aus dem inferomedialen Kopfanteil
1A	– ohne Azetabulumfraktur oder mit kleiner Absprengung aus dem Pfannenrand – nach Reposition stabiles Gelenk
1B	– mit Azetabulumfraktur – nach Reposition instabiles Gelenk
2	dorsale Hüftluxation mit Femurkopffraktur in der Belastungszone aus dem superomedialen Kopfanteil
2A	– ohne Azetabulumfraktur oder mit kleiner Absprengung aus dem Pfannenrand – nach Reposition stabiles Gelenk
2B	– mit Azetabulumfraktur – nach Reposition instabiles Gelenk
3	dorsale oder ventrale Hüftluxation assoziiert mit Schenkelhalsfraktur
3A	– ohne Femurkopffraktur
3B	– mit Femurkopffraktur
4	ventrale Hüftluxation mit Femurkopffraktur
4A	– „indentation type“ Impression in der Belastungszone im superolateralen Kopfanteil
4B	– „transchondral type“ osteocartilaginäre Abscherfraktur aus der Belastungszone des Femurkopfes
5	zentraler Hüftverrenkungsbruch mit Femurkopffraktur

Therapie

Allgemeine Grundsätze

Primär ist zunächst eine möglichst umgehende und schonende geschlossene Reposition zu fordern. Hierbei scheint die 6-Stunden-Grenze kritisch zu sein, da viele Patienten eine Kopfnekrose entwickelten, bei denen die Reposition später stattfand. Obwohl einige Autoren die primäre operative Reposition favorisieren, kann aus unserer Sicht normalerweise die operative Versorgung der Kalottenfraktur in der Elektivphase gezielt geplant werden.

Therapie der Hüftluxation: Geschlossene Reposition.

Offene Reposition bei Repositionshindernis oder Schenkelhalsfraktur.

Luxation mit Abscherfraktur des Femurkopfes (Pipkin-Typ)

Pipkin I

Das abgescherte ventrokaudale Fragment des Hüftkopfes steht bei diesem Luxationstyp häufig noch im Kontakt zur Gelenkkapsel und wird über den unteren Kapselast der A. circumflexa femoris late-

ralis versorgt. Legt sich das Fragment nach der geschlossenen Reposition stufenlos an oder besteht lediglich eine kleine knöcherne Stufe (< 1 mm), darf mit einem guten Spätergebnis gerechnet werden. In solchen Fällen werden die Patienten sofort unter Teilbelastung für 6–8 Wochen mobilisiert.

Konservatives Vorgehen bei stufenloser Adaptation nach geschlossener Reposition.

Ist bei der geschlossenen Reposition keine ausreichende Fragmentadaptation erreicht worden, kann ein kleines, nicht ideal reponiertes Fragment außerhalb der Belastungszone belassen werden, solange keine Bewegungseinschränkung auftritt (Abb. 4). Nekrotische Veränderungen im kaudalen Fragment haben keine wesentliche klinische Bedeutung. Bei Beeinträchtigung der Gelenkfunktion sollten kleine Fragmente jedoch offen oder arthroskopisch entfernt werden.

Bei größeren Fragmenten kann der verbleibende Defekt zu einer Beeinträchtigung der Gelenkfunktion führen und muss als ursächliche präarthrotische Deformität gewertet werden. In Einzelfällen ist auch eine rezidivierende Luxationsneigung nach der Exzision eines Kalot-

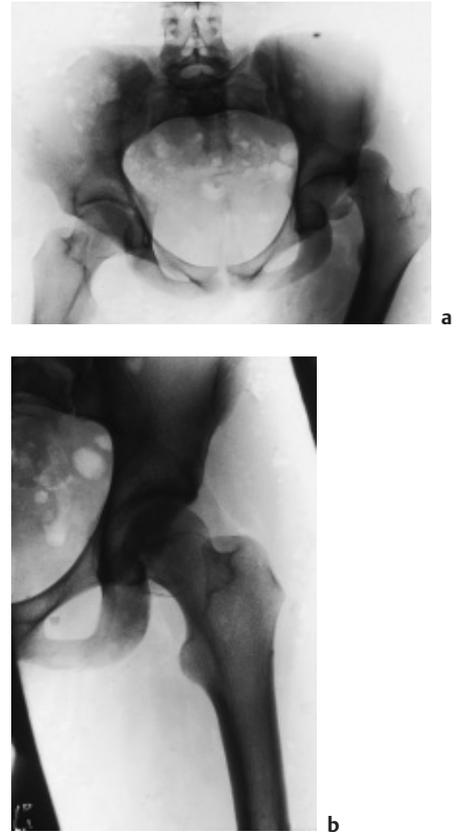


Abb. 4 39-jähriger Pkw-Fahrer der sich eine dorsokraniale Hüftluxation mit Absprengungen eines (a) kaudalen Fragmentes des Femurkopfes zugezogen hat (Pipkin I). (b) Nach geschlossener Reposition war das Fragment deutlich disloziert, wurde jedoch belassen, da es nicht in der artikulierenden Gelenkfläche lag.

tenfragmentes beschrieben worden, die eine Pfannenplastik und intertrochantäre Umstellung erforderte. Deshalb bietet sich bei diesen Verletzungen eine operative Refixation des Fragments mit Kleinfragmentspongiosazugschrauben oder Herbert-Schrauben an (Abb. 5).

Pipkin II

Die Prognose dieser Verletzungsform ist deutlich kritischer einzuschätzen, da ein nicht unwesentlicher Teil der Tragfläche des Hüftkopfes betroffen ist. Aufgrund der Gelenkinkongruenz ist der Knorpel erheblichen Scherkräften und erhöhten biomechanischen Belastungen ausgesetzt, die das Risiko einer posttraumatischen Arthrose vergrößern. Obwohl von Einzelnen gute Ergebnisse nach Fragmentexstirpation berichtet wurden, gehen die meisten Autoren von einer unweigerlichen Ausbildung arthrotischer Veränderungen nach Fragmententfer-

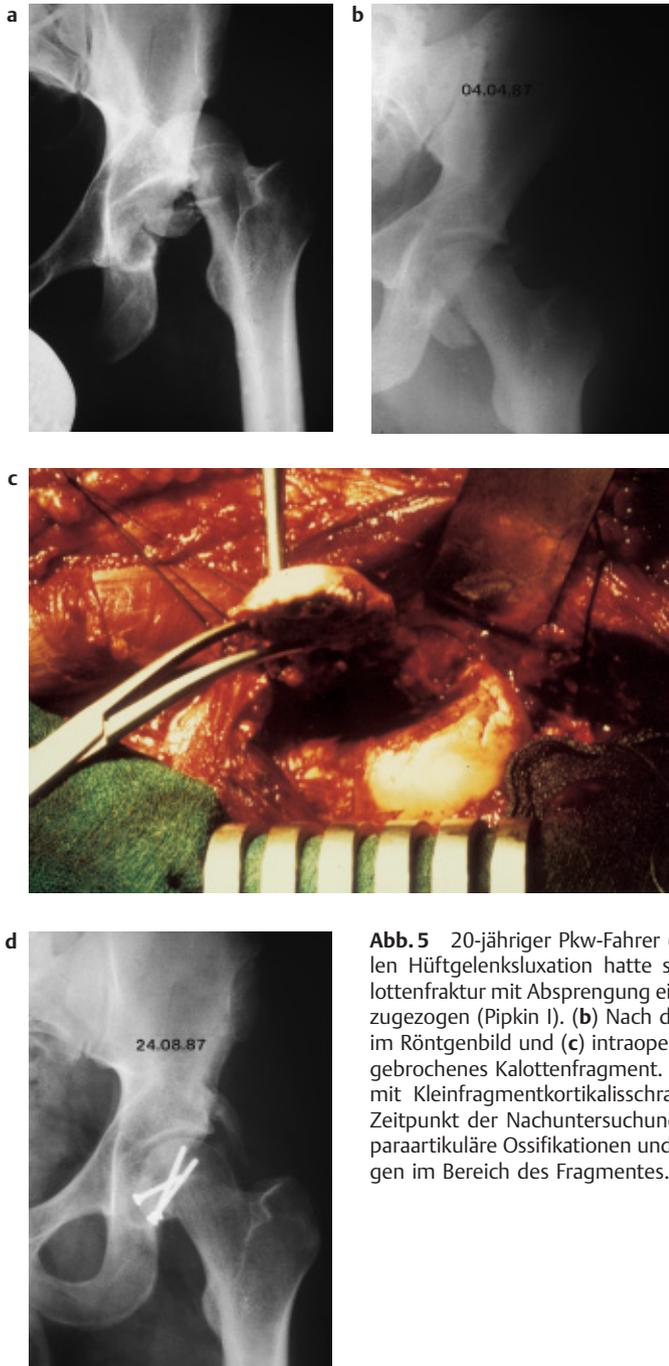


Abb. 5 20-jähriger Pkw-Fahrer (a) Bei einer dorsokraniellen Hüftgelenksluxation hatte sich der Patient eine Kalottenfraktur mit Absprengung eines kaudalen Fragmentes zugezogen (Pipkin I). (b) Nach der Reposition zeigt sich im Röntgenbild und (c) intraoperativ ein in sich nochmals gebrochenes Kalottenfragment. Das Fragment wurde mit Kleinfragmentkortikalisschrauben refixiert. (d) Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zeigten sich erhebliche paraartikuläre Ossifikationen und nekrotische Veränderungen im Bereich des Fragmentes.

nung aus. Die zumeist erhaltene Blutversorgung über das Lig. teres spricht bei dieser Frakturform für den Erhalt des Fragmentes. Grundsätzlich kann die geschlossene Reposition versucht werden, solange dadurch die vollständige stufenlose Kongruenz des Gelenkes wiederhergestellt wird. In allen anderen Fällen sollte das Fragment operativ refixiert werden (**Abb. 6**), sofern möglich, unter Erhalt des Lig. teres und restlicher Kapselanteile. Bei größeren Fragmenten empfiehlt sich die Refixation von extraartikulär mit Kleinfragmentspongiosazug-

schrauben (**Abb. 7**). Alternativ kann bei flachen Kopfkalottenfragmenten der Schraubenkopf einer Herbertschraube subchondral unter dem Knorpel versenkt werden oder eine Fragmentfixation mit retrograd eingebrachten resorbierbaren Polylactid-Stiften versucht werden.

Pipkin III

Diese Verletzungsform hat aufgrund der drohenden Femurkopfnekrose die schlechteste Prognose. Dennoch sollte vor allem beim jüngeren Patienten ein

osteosynthetischer Rekonstruktionsversuch unternommen werden. Zunächst wird die Schenkelhalsfraktur verschraubt, anschließend die Femurkopffraktur entsprechend den Vorgaben bei den isolierten Pipkin-I- und -II-Verletzungen versorgt.

Die primär endoprothetische Versorgung ist vor allem beim älteren Patienten indiziert, sowie in Fällen, bei denen eine stark dislozierte Schenkelhalsfraktur mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer aseptischen Nekrose führen wird.

Pipkin IV

Die Schwere der Azetabulumverletzung bestimmt das weitere therapeutische Management und die Prognose: Bei abschließlicher Absprengung eines kleinen Fragmentes vom Pfannenrand bzw. der Kalotte besteht die Operationsnotwendigkeit nur bei interponiertem freien Gelenkkörper. Bei schweren Zerstörungen des Pfannenrandes oder -bodens sollte vor allem beim jüngeren Patienten zunächst eine osteosynthetische Rekonstruktion der Pfanne erfolgen. In der gleichen Narkose wird die Femurkopffraktur, zumeist über einen separaten Zugang, entsprechend versorgt und das Gelenk frühfunktionell mobilisiert (**Abb. 7**). Eine schwere Zertrümmerung des Femurkopfes oder eine vorbestehende ausgeprägte Arthrose erfordert gegebenenfalls eine primäre endoprothetische Versorgung.

In der Pipkin-Klassifikation erfolgt in dieser Gruppe (Typ IV) keine weitere Unterteilung der Verletzungsschwere, was die Beurteilung erschwert. Aus diesem Grunde nahmen Brumback et al. eine Unterteilung in die Typen I A und B bzw. 2 A und B vor. Die B-Typen, mit erheblicher Azetabulumverletzung oder Gelenkinstabilität, erfordern hiernach grundsätzlich eine osteosynthetische Versorgung.

Therapeutisches Ziel: anatomische Rekonstruktion der Belastungszone.

Fragmentextirpation bei interponiertem Kleinfragment.

Osteosynthetische Refixation und Rekonstruktion bei größeren Fragmenten und Acetabulumverletzung.

Ventrale Luxation mit Abscherfraktur des Femurkopfes

DeLee empfahl primär die geschlossene Reposition, bei Repositionshindernissen

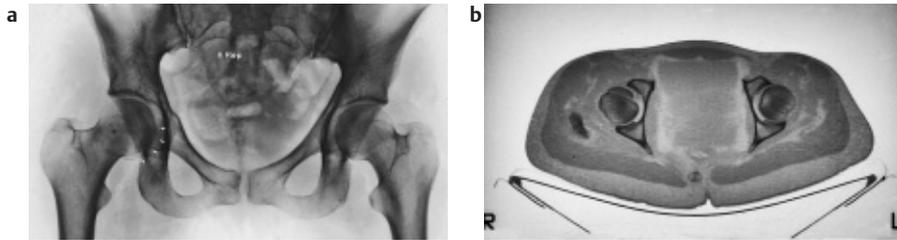


Abb. 6 31-jährige Frau hatte als Pkw-Beifahrerin Verkehrsunfall erlitten. Röntgenologisch zeigte sich eine dorsale Hüftluxation mit großem Kopffragment, das über den Ansatz des Lig. teres hinausreicht (Pipkin II). (a) Nach Reposition war ein verbreiteter Gelenkspalt festzustellen. (b) Im Computertomogramm zeigte sich das große Kalottenfragment. (c) Intraoperativer Situs mit Darstellung des Fragmentes. (d) Refixation des Fragmentes mit zwei Zugschrauben.

und intraartikulären Fragmenten eine sofortige offene Reposition über einen vorderen iliofemorale Zugang. Erscheint bei einer transchondralen Fraktur das Fragment nach der Reposition weiterhin disloziert, wurde die Exstirpation angeordnet. In dieser umfangreichen Untersuchung zeigten sich nach 2 Jahren schlechte Ergebnisse bei allen Patienten mit einer osteochondralen Fraktur und bei der Hälfte der Impressionsfrakturen mit mehr als 4 mm Tiefe.

Wir plädieren für eine osteosynthetische Refixation osteochondraler Abscherfrakturen bei ventralen Luxationen, insbesondere wenn sie in der Belastungszone liegen, sofern das Fragment eine ausreichende Größe aufweist und sich nach der geschlossenen Reposition nicht stu-

fenlos anlegt. Lediglich kleine Fragmente werden exzidiert. Alternativ kann eine Refixation mit Fibrinkleber und resorbierbaren Biofixstäben von der Gelenkfläche her erfolgen.

Impressionsfraktur des Femurkopfes

Impressionsfrakturen sind lange Zeit nicht diagnostiziert worden, da sie auf konventionellen Röntgenaufnahmen schwer zu erkennen sind. Erst die CT-Untersuchung hat diese Verletzung bei der Mehrzahl der ventralen Luxationen aufgezeigt. Die Prognose ist aufgrund der zu erwartenden posttraumatischen Arthrose bei Inkongruenz schlecht. Aus diesem Grund kann eine Wiederaufrichtung des Knorpels und Unterfütterung mit Spongiosa aus dem ipsilateralen Becken-

kamm versucht werden; langfristige Ergebnisse sind bisher jedoch nicht publiziert worden.

Impressionsfrakturen: Spongiosaunterfütterung.

Operationszeitpunkt

Die frühe Frakturstabilisierung bei Polytraumapatienten bietet entscheidende Vorteile und ist allgemein anerkannt. Von besonderer Bedeutung sind neben der Osteosynthese der langen Röhrenknochen auch die Versorgung von instabilen Brüchen des Beckens und der Wirbelsäule. Nach erfolgreicher Reposition sollte abhängig vom Gesamtzustand des Patienten die Versorgung der Femurkopffrakturen als „verzögerter Primäreingriff“ möglichst in der zweiten Operationsphase innerhalb von 14 Tagen erfolgen.

Operationszugang

Die Wahl des Zuganges ist von der Lokalisation der Femurkopffraktur und den begleitenden Verletzungen abhängig. Aus diesen Gründen wird heutzutage primär ein ventrolateraler oder ein lateraler Zugang in Halbseitenlage unter größtmöglicher Schonung der Kapsel empfohlen, um den Defekt unter Sicht zu reponieren. Als weitere Vorteile sind die kürzere Operationszeit, der verminderte Blutverlust, die deutlich bessere Fragmentdarstellung und Möglichkeit zur Refixation des Fragmentes zu nennen. Der einzige Nachteil des vorderen Zuganges scheint in einer erhöhten Ossifikationsrate zu bestehen.

Der iliofemorale Maryland-Zugang kann in seinem horizontalen und vertikalen Anteil variabel gestaltet werden, verschafft dadurch einen guten Überblick über das Gelenk und erlaubt Erweiterungsmöglichkeiten je nach operativer Situation.

Operationstechnik

Zunächst wird das Gelenk sorgfältig ausgespült, um alle Kleinfragmente zu entfernen. Basierend auf der Inspektion des Kalottenschadens wird dann die Entscheidung zur Exzision oder zur Refixation des Fragmentes gestellt. Nach der Reposition des Fragmentes erfolgt eine temporäre Bohrdrahtrefixation, die definitive Fixation kann mit einer kanülierten 3,5-mm-Kortikaliszugschraube erreicht werden. Bei großen Fragmenten werden die Schraubenköpfe am Über-

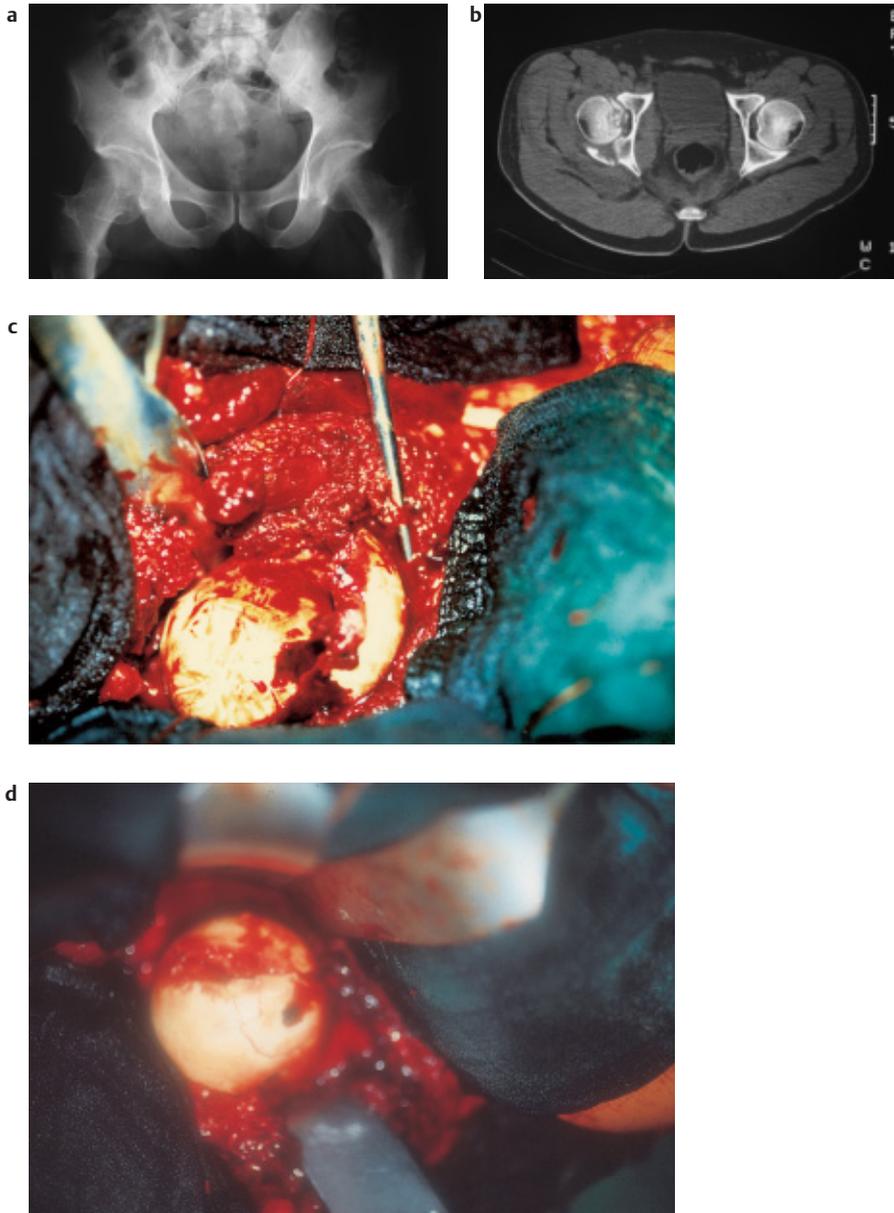


Abb. 7 28-jähriger Bauarbeiter, der unter einem Kieshaufen verschüttet war und eine L. iliaca erlitt. (a) nach der Reposition zeigt sich kein befriedigendes Ergebnis, (b) computertomographisch stellt sich eine Pipkin IV-Fraktur mit dorsalem Pfannenrandfragment und Absprengung eines Kalottenfragment dar, (c) mehrfach frakturiertes Kalottensegment, (d) Fragmentfixation mit versenkten Spongiosazugschrauben.

gang Kopf-Hals eingebracht und versenkt, die Schraubenspitzen können im Fragment verankert werden. Bei flacheren Fragmenten wird die Schraube retrograd eingebracht und der Schraubenkopf subchondral unter Knorpelniveau versenkt.

Pipkin-III-Verletzungen können mittels Schraubenosteosynthese ebenfalls über einen ventrolateralen oder lateralen Zugang versorgt werden. Bei einem Repositionshindernis oder einem großen Pfannenrandfragment (Pipkin IV) empfiehlt

sich der dorsale Kocher-Langenbeck-Zugang zur osteosynthetischen Versorgung. Bei lediglich kleinsten Kalottenfragmenten können die Lavage und Exzision der Fragmente auch über diesen Zugang erfolgen. Die Reposition und osteosynthetische Fixation größerer Fragmente erfordert gegebenenfalls einen separaten ventralen Zugang.

Bei ventralen Luxationen wird die osteosynthetische Versorgung bei einem hauptsächlich ventral gelegenen Schaden über einen ventralen Zugang angegan-

gen, stammt das Hauptfragment aus der dorsalen Belastungszone, erfolgt der Zugang von dorsal.

Nachbehandlung

Unabhängig von operativem oder konservativem Vorgehen sollten Patienten mit Femurkopffrakturen frühfunktionell unter Teilbelastung mit Bodenkontakt für 6–8 Wochen mobilisiert werden. In dieser Zeit bieten sich CPM (continuous passive motion)-Schienen an. Im weiteren Verlauf kann die Belastung dann schmerzabhängig zur Vollbelastung gesteigert werden. Eine Beugung über 70° sollte die ersten 8–10 Wochen vermieden werden.

Wir haben in Übereinstimmung mit anderen Gruppen nach frühzeitiger Mobilisation keine schlechteren Ergebnisse gesehen, als nach langdauernder Bettruhe und Extensionsbehandlung erzielt wurden.

Spätkomplikationen

Nekrose

Bisher wurde der Unterbrechung der vaskulären Zufuhr die größte ätiologische Bedeutung für die Entstehung einer Hüftkopfnekrose beigemessen. Die frühestmögliche Reposition kann sicherlich in vielen Fällen eine Minderversorgung des Hüftkopfes verhindern. Trotz sehr kurzer Repositionszeiten (<3 h) sahen wir aber auch in unserem Patientenkollektiv nekrotische Veränderungen, denen offensichtliche andere Ursachen zugrunde liegen, so z.B. eine direkte unfallbedingte Traumatisierung des Knorpels und des subchondralen Knochens.

Spätkomplikationen: Hüftkopfnekrose, posttraumatische Arthrose, periartikuläre Verkalkungen.

Arthrose

Die Ausbildung einer posttraumatischen Arthrose wird bei etwa 50% der Pipkin-II- und -IV-Patienten und nahezu allen Pipkin III und Femurkopffrakturen bei ventralen Luxationen gesehen. Ursächlich stehen sicherlich die Schwere des initialen Traumas, die direkte Traumatisierung des Gelenkknorpels und die anatomisch inkongruente Rekonstruktion im Vordergrund. Neuere Untersuchungen weisen aber auch auf die posttraumatische subchondrale Vaskularisationsstörung als pathogenetischen Faktor hin.

Ossifikationen

Paraartikuläre Ossifikationen unterschiedlicher Ausprägung fanden sich bei mehr als 80% unserer Patienten mit Femurkopffrakturen. Offensichtlich steht die Ausbildung in direktem Verhältnis zum Umfang des Eingriffes, so prädestinieren insbesondere ausgedehnte Zugänge bei den Pipkin-IV-Verletzungen dafür. In Übereinstimmung mit Swiontkowski sahen wir auch einen deutlichen Zusammenhang mit ventralen Zugängen. Ursächlich wird das Ablösen des M. tensor fascia lata und der Abduktoren angesehen, so dass eine Schonung dieser Strukturen angeraten erscheint. Die ausgeprägtesten Verknöcherungen präsentierten Patienten mit schwerem Schädelhirntrauma und nach Reluxation. Medikamentöse Prophylaxe und/oder adjuvante Radiatio kann in Risikogruppen eine Reduzierung der ektopen Knochenformation erzielen.

Literatur

- ¹ Bauer GJ, Sarkar MR. Verletzungsklassifikationen und operative Zugänge bei Hüftgelenkluxationen und -frakturen. *Orthopäde* 1997; 26: 304–16
- ² Brumback RJ, Kenzora JE, Levitt LE et al. Fractures of the femoral head. In: *The hip. Proceedings of the 14. Annual Meeting of the Hip society* 1986; 181–206
- ³ DeLee J, Evans JA, Thomas J. Anterior dislocation of the hip and associated femoral head fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 1982; 62: 960–965
- ⁴ Dreinhöfer KE, Schwarzkopf SR, Haas NP, Tscherne H. Isolated traumatic dislocation of the hip. Long term results in 50 patients. *J Bone Joint Surg [Br]* 1994; 76-B: 6–12
- ⁵ Dreinhöfer KE, Schwarzkopf SR, Haas NP, Tscherne H. Femurkopfluxationsfrakturen. *Unfallchirurg* 1996; 99: 400–409
- ⁶ Nast-Kolb D, Ruchholtz S, Schweiberer L. Behandlung von Pipkin-Frakturen. *Orthopäde* 1997; 26: 360–7
- ⁷ Pipkin G. Treatment of grade IV fracture-dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 1957; 39: 1027–1042
- ⁸ Schönweiss T, Wagner S, Mayr E et al.. Spätergebnisse nach Hüftkopffrakturen. *Unfallchirurg* 1999; 102: 776–83
- ⁹ Stannard JP, Harris HW, Volgas DA et al.. Functional outcome of patients with femoral head fractures associated with hip dislocations. *Clin Orthop* 2000; 377: 44–56
- ¹⁰ Swiontkowski MF. Femoral Head Fractures. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG (eds.) *Skeletal trauma*, vol. 2, 2th Edition, WB Saunders Company, Philadelphia 1998; 1751–1767
- ¹¹ Yoon TR, Rowe SM, Chung JY et al.. Clinical and radiographic outcome of femoral head fractures: 30 patients followed for 3–10 years. *Acta Orthop Scand* 2001; 72: 348–53

Dr. med. Karsten Dreinhöfer
Geschäftsführender Oberarzt

Orthopädische Abteilung im RKU
Orthopädische Klinik
der Universität Ulm
Oberer Eselsberg 45
D-89081 Ulm

Dr. med. Susanne Schwarzkopf
Leitende Oberärztin

Klinik und Poliklinik für Physikalische
Medizin und Rehabilitation
Klinikum der Universität München
Marchioninstr. 15
D-81377 München

Prof. Dr. med. Norbert Haas
Direktor der Unfall- und Wiederherstellungschirurgie

Universitätsklinikum Charité
Augustenburger Platz 1
D-13353 Berlin