

21 Becken

21.1 Beckenringverletzung

Grundlagen

► Definition:

- Knöcherne und/oder ligamentäre Verletzung des Beckens mit Unterbrechung der Ringstruktur des Beckens.
- *Komplexe Beckenverletzung*: Beckenringverletzungen begleitet von peripelvinen Weichteilschäden wie Gefäß-, Nerven-, Muskel- und Hautverletzungen oder intrapelvinen Organverletzungen (S. 346).

► Ursache, Verletzungsmechanismus:

- Grobe direkte oder indirekte Gewalteinwirkung auf das Becken, häufig bei Verkehrsunfall, Sturz aus großer Höhe oder Überrolltrauma.
- *Seitliche (laterale) Kompression* führt zum Einwärtsdrehen (Innenrotationsverletzung) einer oder beider Beckenhälften (Hemipelvis). Typisch nach niedriger Gewalteinwirkung bei seitlichem Sturz oder spontan im Alter bei osteoporotischem Knochen (Beckenring-Insuffizienzfraktur [„Fragility Fractures of the Pelvis“, FFPs]). Wie beim Brechen einer Bretzel treten dabei Frakturen in > 80 % sowohl im vorderen wie auch im hinteren Beckenring auf.

► Frontale Kompression führt zum Auseinanderweichen (Außenrotationsverletzung) und evtl. zur antero-posterioren Translation (Überrolltrauma) einer oder beider Beckenhälften.

► Axial gerichtete Kraft führt zur vertikalen Verschiebung der Beckenhälfte.

► Eher selten sind Apophysenabriss durch plötzliche Kontraktion inserierender Muskeln bei Adoleszenten (z. B. bei Hochleistungssportlern).

► Klassifikation nach Young und Burgess (Einteilung nach Verletzungsmechanismus):

- *Laterale Kompression (LC)*:
 - LC I: Anteriore Sakrumimpressionsfraktur und quere Frakturen der Schambeinäste.
 - LC II: Posteriore Beckenschauelfraktur (evtl. Halbmondfraktur, „Crescent“) und quere Schambeinastfrakturen.
 - LC III: LCI oder LC II und Außenrotationsverletzung des kontralateralen Hemipelvis mit Rupturen der Ligg. sacroiliaca, sacrotuberale und sacrospinale. Neurovaskuläre Läsionen möglich.
- *Anteroposteriore Kompression (APC)*:
 - APC I: Diastase der Symphyse < 2,5 cm oder vertikale Schambeinastfrakturen mit gedehnten Ligg. sacroiliaca ventralia.
 - APC II: Diastase der Symphyse > 2,5 cm oder vertikale Schambeinastfrakturen mit Ruptur der Ligg. sacroiliaca ventralia, interossea sowie sacrotuberale und sacrospinale („Open-Book“). Die Ligg. sacroiliaca dorsalia sind intakt! Starke Blutungsneigung.
 - APC III: Komplette Rupturen der Symphyse, der Bänder wie bei APC II und zusätzlich der Ligg. sacroiliaca dorsalia. Höchste Rate an neurovaskulären Läsionen mit großem Blutverlust.
- *Vertikaler Schermechanismus („Vertical Shear“, VS)*: Komplette Ruptur der Symphyse oder vertikale Schambeinastfrakturen und Rupturen des Iliosakralgelenks (transiliosakrale Verletzung) mit (transiliakale Luxationsfrakturen, Halbmondfrakturen) oder ohne Beteiligung des Iliums, Frakturen durch die Beckenschaukel (transiliakal), oder Sakrumfrakturen.
- *Kombinierte Mechanismen (CM)*: Anterolaterale oder anterovertikale Mechanismen.

► **Klassifikation nach Tile und AO** (Einteilung nach Vorhandensein und Richtung der Instabilität):

- **Typ A:** Dorsaler Beckenring (sakroiliakaler Komplex) *stabil*.
 - A1: Abrissfraktur vom Beckenrand (Spina iliaca anterior superior und anterior inferior oder Tuber ischiadicum).
 - A2: Direkter Anprall. Frakturen der Beckenschaufeln und Schambeinäste.
 - A3: Querfrakturen des Os sacrum.
- **Typ B:** Dorsaler Beckenring *partiell instabil (= rotationsinstabil)*.
 - B1 (Abb. 21.1a): Außenrotationsverletzung durch sagittale Gewalteinwirkung („Open-Book“) mit Symphysensprengung und Zerreißung der Ligg. sacroiliaca ventralia und interossea sowie sacrospinale und sacrotuberale. Die Ligg. sacroiliaca dorsalia sind intakt!
 - B2 (Abb. 21.1b): Innenrotationsverletzung durch laterale Kompression des Beckens mit Fraktur im vorderen Beckenring (z. B. Schambeinäste) und ventrale Impressionsfrakturen des Os sacrum, Bandapparat intakt.
 - B3: Bilaterale Außen- oder Innenrotationsverletzung.
- **Typ C** (Abb. 21.1c): Dorsaler Beckenring *komplett instabil (= rotations- und vertikal instabil)* mit kompletter Dissoziation einer oder beider Beckenhalfen („Vertical Shear“) und Zerreißung des Bandapparats.
 - C1: Unilateral, Gegenseite stabil.
 - C2: Unilateral, Gegenseite partiell instabil.
 - C3: Bilateral.

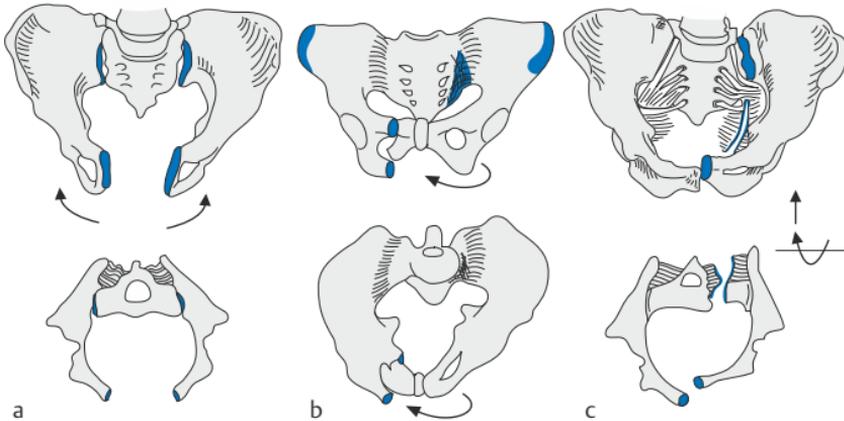


Abb. 21.1 • Instabile Beckenringverletzungen in Übersicht- und Inlet-Projektion. **a** Typ-B-1-Verletzung. „Open-Book“-Verletzung mit Symphysensprengung und Verletzung der ventralen Kapselbandstrukturen an den Iliosakralgelenken. **b** Typ-B-2-Verletzung. Laterale Kompressionsverletzung mit Impression an der Ventralseite des Iliosakralgelenks und bereinanderverschieben des Beckenrings. **c** Typ-C-Verletzung. „Vertical-Shear“-Verletzung mit völliger Dissoziation einer Beckenhalfte, die sich nach vertikal verschiebt und dabei um die Querachse rotiert.

► **Klassifikation der Sakrumfraktur nach Denis:** Einteilung nach Frakturlokalisation zu den Foramina sacralia. Neurologische Läsionen nehmen von lateral nach zentral zu.

- **Zone I:** Lateral der Foramina (transsalar).
- **Zone II:** Durch die Foramina (transforaminal).
- **Zone III:** Zwischen den Foramina (zentral). Frakturverlauf vertikal, quer oder schräg.
- **Sonderform:** Ausbruchverletzung (spinopelvine Dissoziation, Abb. 21.2), mit beidseitigen transforaminalen Sakrumfrakturen und zusätzlicher querverlaufender Frakturlinie auf Höhe S1 – 3 („H“-förmig). Typisch bei suizidalen Sprüngen („suicidal jumpers fracture“).

21.1 Beckenringverletzung

- **Klassifikation der Beckenring-Insuffizienzfrakturen („Fragility Fractures of the Pelvis“ [FFP's]) nach Rommens** : Einteilung nach der Frakturmorphologie bei osteoporotischem Knochen, die bei der Therapiewahl hilfreich ist:
- FFP I (isolierte Läsion des vorderen Beckenrings):
 - FFP Ia: Isolierte unilaterale Frakturen des vorderen Beckenrings (Schambeinast und/oder Sitzbeinast) (17 %).
 - FFP Ib: Isolierte bilaterale Frakturen des vorderen Beckenrings (< 1 %).
 - FFP II (undislozierte Läsion des hinteren Beckenrings):
 - FFP IIa: Isolierte undislozierte Sakrumfraktur ohne Beteiligung des vorderen Beckenrings (1 %).
 - FFP IIb: Impaktionsfraktur (Crush) des anterioren Anteils der Massa lateralis des Sakrums kombiniert mit Fraktur des vorderen Beckenrings (Schambeinast und/oder Sitzbeinast) (24 %).
 - FFP IIc: Undislozierte Sakrum- oder Ilium-Fraktur oder iliosakrale Läsion kombiniert mit Fraktur des vorderen Beckenrings (27 %).
 - FFP III (dislozierte unilaterale Läsion des hinteren Beckenrings):
 - FFP IIIa: Dislozierte unilaterale Iliumfraktur (8 %).
 - FFP IIIb: Dislozierte unilaterale iliosakrale Gelenkssprengung (2 %).
 - FFP IIIc: Dislozierte unilaterale Sakrumfraktur (1 %).
 - FFP IV (dislozierte bilaterale Läsionen des hinteren Beckenrings):
 - FFP IVa: Dislozierte bilaterale Iliumfrakturen oder iliosakrale Gelenkssprengungen (< 1 %).
 - FFP IVb: Dislozierte bilaterale Sakrumfrakturen, spinopelvine Dissoziationen (15 %).
 - FFP IVc: Kombinierte bilaterale dorsale Instabilitäten (3 %).

Klinische Symptomatik

- Äußere Verletzung, Kontusionsmarke, Hämatom (lokal, Skrotum, Labien oder Damm).
- Beckeninkongruenz, Beinlängendifferenz, Fehlstellung.
- Störung der Motorik, Durchblutung und Sensibilität eines oder beider Beine.
- Blutung aus Wunden, After, Scheide, Harnröhre.
- Kreislaufinstabilität.
- Starker Druckschmerz, Instabilität bei gleichzeitiger Kompression beider Beckenkämme.
- **Cave:** Bei kreislaufinstabilen Patienten keine Kompression zur Stabilitätsprüfung, da erneute Blutungen ausgelöst werden können.

Diagnostisches Vorgehen

- **Klinische Untersuchung:** Mögliche Befunde siehe oben.
 - **Mögliche Begleitverletzungen beachten:**
 - Bei der rektalen Untersuchung: Prostata hoch stehend (reitende Prostata) oder nicht zu tasten, Blut am Fingerling, Kontinuitätsunterbrechung der Darmwand, Sphinktertonus abgeschwächt oder aufgehoben, mobiles Steißbein? Eine negative rektale Untersuchung schließt eine Rektumverletzung nicht aus, weshalb eine Proktorektoskopie frühzeitig bei stark dislozierten Symphysenrupturen oder vertikalen Dislokationen durchgeführt werden sollte.
 - Abdomineller Druckschmerz?
 - Blutiger Urin, Harnverhalt?

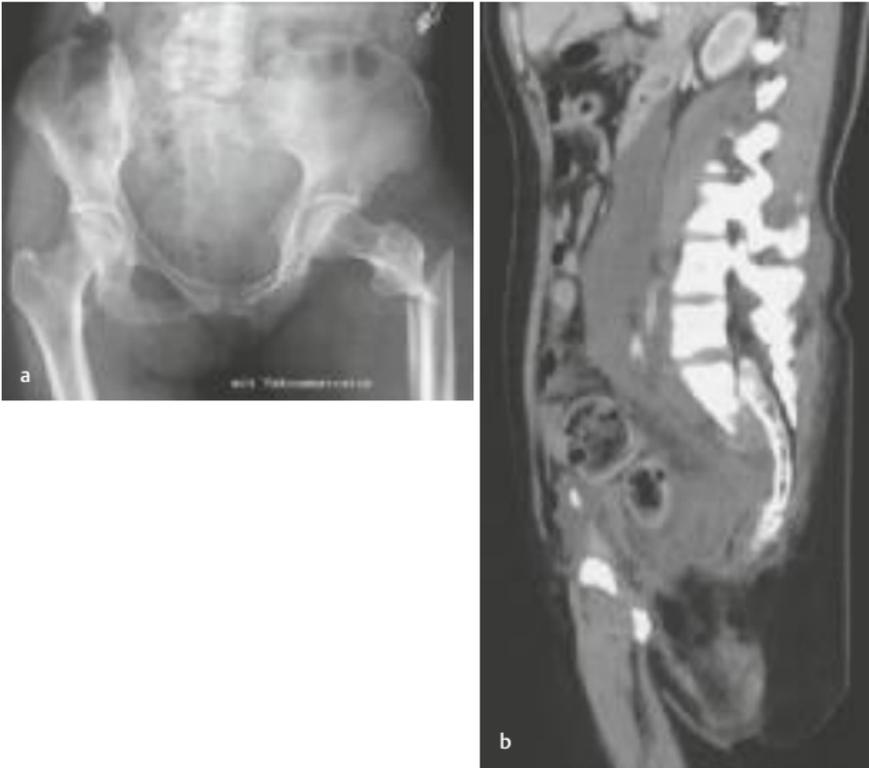


Abb. 21.2 • Schwerste Verletzung des Beckenrings (Ausbruchverletzung) und subtrochantäre Femurfraktur. **a** Beckenübersicht: Außenrotation des linken Hemipelvis mit vertikalen Schambeinastfrakturen links und transforaminalen Sakrumfrakturen (links disloziert, rechts undisloziert). Nach kranial dislozierter Processus transversus LWK-5 links. Ausbruchfraktur auf Höhe S2 nicht sichtbar. Zusätzliche subtrochantäre Femurfraktur links. **b** Sagittale CT-Rekonstruktion mit querer Sakrumfraktur auf Höhe S2 (Ausbruchfraktur) und großem retroperitonealem Hämatom (praktisch keine Selbsttamponade bei retroperitonealer Blutung [Phänomen des „offenen Kamins“]).



Weiteres Vorgehen je nach Zustand des Patienten:

- ▶ **Patient „in extremis“ (unter kardiopulmonaler Reanimation [CPR] oder schwere posttraumatische Hypotension (systolischer Blutdruck ≤ 60 mmHg) trotz medikamentöser Reanimation):** Lediglich Sonografie des Abdomens und Beckenübersichtsaufnahme bei angelegtem Beckengürtel („Pelvic Binder“; s. u.), damit schnell entschieden werden kann, ob eine sofortige externe Beckenstabilisierung und/oder Laparotomie und eventuell eine Reanimationsthorakotomie mit Abklemmung der Aorta notwendig sind. Bei schweren Beckenblutungen kann als Alternative die perkutane intraaortale Ballonokklusion (REBOA [„Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta“]) eingesetzt werden.
- ▶ **Patient kreislaufstabil oder sog. „Transient Responder“ (initial kreislauffähig, unter Volumentherapie guter Blutdruck, während Diagnostik/im Verlauf erneut instabil):** Ganzkörper-CT nach Anlegen eines Beckengürtels („Pelvic Binder“; s. u.) bzw. nach Überprüfung eines bereits angelegten Beckengürtels.

- ▶ **Sonografie Abdomen:** Obligat beim Beckentrauma als Screeningmethode! Freie Flüssigkeit im Abdomen (bei 40 % der Patienten mit instabiler Beckenfraktur), Hämatome?

aus: Bühren u.a., Checkliste Traumatologie (ISBN 9783132459281)

© 2024 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York

► **Konventionelles Röntgen:**

- **Beckenübersicht a. p.** (Abb. 21.3a): Standard bei jedem Poly- oder Beckentrauma „in extremis“ (unter medikamentöser und evtl. mechanischer Reanimation). Ebenfalls indiziert zur präoperativen Planung einer sekundären Beckenstabilisierung. Querfortsatzfrakturen der unteren LWS weisen auf Instabilität des hinteren Beckenrings hin.
 - **Inletaufnahme** (Abb. 21.3b): Darstellung der Beckeneingangsebene zur Feststellung von Rotationsfehlstellungen und antero-posterioren Translationen.
 - **Outletaufnahme** (Abb. 21.3c): Zur Feststellung von Vertikalverschiebungen im Iliosakralgelenk.
- **Hinweis:** In der Primär-/Akutdiagnostik wurden die Inlet- und Outlet-Aufnahme durch die CT weitgehend verdrängt. Sie sind jedoch noch wichtig für die intra- und postoperative Kontrolle der Reposition nach Osteosynthese des hinteren und/oder vorderen Beckenrings.

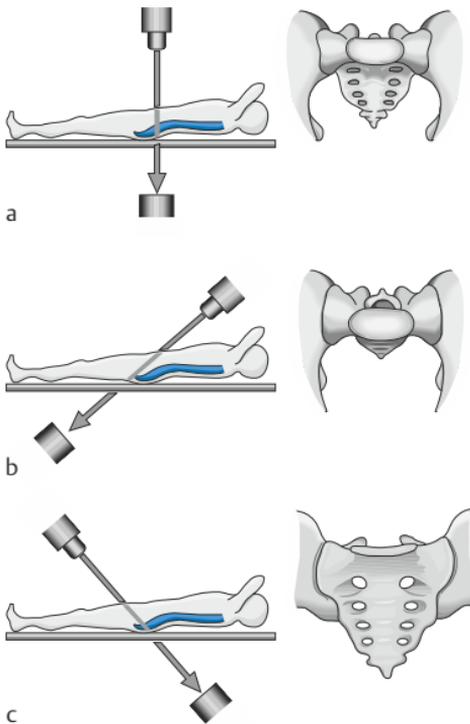


Abb. 21.3 • **a** a. p., **b** Inlet-, **c** Outlet-Projektion. (aus Mutschler et. al, Praxis der Unfallchirurgie, Thieme, 2004)

- **Thorax a. p.:** Bei Patienten „in extremis“. Beurteilung von Hämatothorax (bei massiver retroperitonealer Blutung auch ohne thorakale Zusatzverletzungen möglich aufgrund einer Wühlblutung zwischen den Zwerchfelschenkeln hindurch [„offener Kamin“]), Pneumothorax, Zwerchfellruptur, freier Luft unter dem Zwerchfell (als Hinweis für eine Hohlorganperforation im Abdomen), dislozierten Rippenfrakturen.
- **CT:**
 - Eine Ganzkörper-CT sollte bei Mehrfachverletzten mit Verdacht auf schwere Beckenverletzung nur bei kreislaufstabilen Patienten oder sog. „transient respondern“ (s. o.) durchgeführt werden.
 - Beurteilung von hinterem Beckenring, Azetabulum, Fragmentgröße und -dislokation, knöchernen Gelenkinterponaten, zusätzlicher proximaler Femurfraktur (Femurkopf, Schenkelhals oder per-/subtrochantäre Fraktur).

aus: Bühren u.a., Checkliste Traumatologie (ISBN 9783132459281)

© 2024 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart • New York

- Repositionskontrolle, 3 D-Rekonstruktion.
- Beurteilung von Begleitverletzungen von Kopf, Thorax und Abdomen (insbesondere Leber- und Milzverletzungen); Mesenterialläsionen oder Hohlorganverletzungen; Nieren und Blase (Kontrastmittel nötig).
- Suche nach aktiven Blutungsquellen, retro- oder intraperitonealer Flüssigkeit, Hämatomen und freier Luft.
- Angio-CT bei V. a. große Gefäßläsionen (Rupturen, Dissektionen).

▶ **MRT:**

- Bei alten Patienten mit Nachweis einer vorderen Beckenringfraktur, aber fehlender hinterer Beckenringfraktur im CT, sollte bei Persistenz der Schmerzen dorsal (nach 2 Wochen) ein MRT durchgeführt werden. Nachweis einer Ödemzone ist Ausdruck einer undislozierten Insuffizienzfraktur.
- Bei alten Patienten mit Insuffizienzfrakturen FFP III oder IV und vorbestehenden Lumbalgie sollte mittels MRT bei einer degenerativ veränderten Lendenwirbelsäule nach zentralen oder rezessalen Spinalkanalstenosen gesucht werden, da dies die operative Therapieentscheidung (lumbopelvine Stabilisierung mit Dekompression) beeinflusst.

▶ **Urethrografie:**

- **Durchführung:** 20 ml Kontrastmittel (z. B. Urografin) in die Harnröhre injizieren.
- **Indikationen:**
 - Klinischer Verdacht auf Harnröhrenverletzung: Blut am Meatus urethrae, reitende Prostata, Hämatom an Peniswurzel und Hoden bzw. an den Labien.
 - Radiologische Diagnose einer Beckenringverletzung mit deutlicher Symphyse ruptur oder einer sog. „Straddle“-Verletzung (bilaterale obere und untere Schambeinastfrakturen durch Grätschenverletzung z. B. beim Reiten oder auf dem Fahrrad).

▣ **Hinweis:** Harnröhrenabrisse kommen praktisch nur beim Mann vor.

▶ **Zystografie:**

- Vor der Zystografie muss mittels Urethrografie ein Harnröhrenauriss ausgeschlossen werden, da das Vorschieben des Katheters bei Harnröhrenauriss zu einer Via falsa führt.
- **Durchführung:** 100 ml Kontrastmittel (z. B. Urografin) + 100 ml NaCl 0,9% über bis knapp in die Harnblase vorgeschobenen Harnblasenkatheter instillieren.
- Beurteilung von Kontrastmittelaustritt im Füllungsbild (intraperitonealer KM-Austritt) und Entleerungsbild (extraperitonealer KM-Austritt).
- **Indikation:** Zum Ausschluss einer Blasenruptur nach Symphyse ruptur oder dislozierter Schambeinastfraktur.

▶ **Angiografie:** Anspruchsvolle Technik, 24-Stunden-Service von guten interventionellen Radiologen ist Voraussetzung.

- **Indikationen:**
 - Nachweis einer aktiven arteriellen Blutung (mind. 10 – 15% aller aktiven Beckenblutungen) bzw. einer kontinuierlichen Blutung („Ongoing Bleeding“) trotz Beckenstabilisierung (Beckengürtel oder Beckenzwinge) in der Angio-CT → Angiografie mit selektiver Embolisation kleinerer Gefäße (häufig A. pudenda interna oder A. glutea superior) oder – bei diffuser arterieller Blutung – mit Embolisation der A. iliaca interna.
 - Periphere Ischämie → Darstellung von Intimaläsionen.
- **Nachteile, Komplikationen:**
 - Hohe Rate negativer Angiografien, falls nicht zuvor ein Kontrastmittelaustritt in der Angio-CT nachgewiesen wurde.
 - Hohe Mortalität nach primärer Angiografie mit Embolisation, falls trotzdem eine sekundäre Notfalllaparotomie bei Patienten in extremis nötig wird.
 - In seltenen Fällen treten nach Embolisation Impotenz und gluteale Muskelnnekrosen auf.

▶ **Proktorektoskopie:** Verletzung der Rektumwand und/oder des Sphinkters?

21.1 Beckenringverletzung

- ▶ **Vaginale Spekulumuntersuchung:** Zum Ausschluss/Nachweis von Verletzungen der Vagina oder Perforationen nach intra- oder extraperitoneal (Massenblutung meist aus Parametrien).

Therapieprinzipien

- ▶ **„Damage Control“-Konzept bei Beckenringverletzungen (S.35):** Wichtig, da dislozierte Beckenringverletzungen mit großem extra- und retroperitonealem Blutverlust (> 2,5 l) verbunden sind und ein hohes Risiko für intraabdominale Parenchymverletzungen (Leber 10 %, Milz 6 %), Mesenterial- oder Hohlorganverletzungen, abdominales Kompartmentsyndrom und Weichteilnekrosen mit hoher Infektionsgefahr mit sich bringen.
 - **Blutungskontrolle:** Externe Stabilisierung (Beckengürtel, Beckenzwinge, Fixateur externe), evtl. Tamponade und/oder Embolisation. Blutungskontrolle von intraabdominalen Parenchymläsionen.
 - **„Damage Control Resuscitation“:** Neben chirurgischen Maßnahmen der Schocktherapie (Blutungskontrolle) gehören auch einige konservative Maßnahmen zum Konzept der Schadensbegrenzung, mit dem die letale Trias (Azidose, Koagulopathie und Hypothermie) verhindert oder therapiert werden soll:
 - Volumentherapie: Massentransfusions-Protokoll.
 - Monitoring: Rotationsthromboelastometrie (ROTEM®) oder Thromboelastografie (TEG®).
 - Therapie einer möglichen Koagulopathie: FFP (Fresh Frozen Plasma), Kalzium, Fibrinogen, Tranexamsäure zur Behebung einer Hyperfibrinolyse, spezifische oder kombinierte Gerinnungsfaktoren.
 - Korrektur einer Hypothermie: Gewärmte Infusionen, Abdecken des Patienten mit warmen Tüchern oder Wärmematten.
 - **Reduktion der Kontamination:** Temporäre (Blindverschluss mit Stapler, Kolostomie) oder definitive Versorgung (Anastomose oder Naht) von Hohlorganverletzungen. Débridement von offenen Beckenfrakturen.
 - **Dekompression** eines drohenden oder manifesten abdominalen, glutealen oder an der unteren Extremität lokalisierten Kompartmentsyndroms.
 - **Resektion von avitalem Gewebe:** Débridement der Weichteile bei Morel-Lavallée-Läsion (ausgedehntes epifasziales peripelvines Décollement).
 - **Definitive oder temporäre Stabilisierung des Beckenskeletts:** Verplattung oder Zerklage der Symphyse oder Verplattung von dislozierten Schambeinast- oder Beckenschaufelfrakturen im Zuge einer Tamponade oder Laparotomie. Dadurch wird ein Widerlager für die Tamponade geschaffen.
- ▶ **Allgemeines Stabilisierungsprinzip:**
 - **Primärversorgung bei lebensbedrohlicher Blutung:**
 - Als konservatives Verfahren zur Blutstillung hat sich der Beckengürtel („Pelvic Binder“) etabliert. Dieser sollte bereits am Unfallort oder spätestens im Schockraum auf Höhe des Trochanter major angebracht werden (Abb. 21.4). Dadurch grobe Reposition der Frakturen und Verkleinerung des Beckenvolumens mit Effekt der Selbsttamponade (Blutungskontrolle). Er sollte jedoch innerhalb 24 – 48 Std. durch ein externes oder internes Stabilisierungsverfahren ersetzt werden, um eine zu lange Kompression auf die peripelvinen Weichteile mit Gefahr von Haut- oder Muskelnekrosen zu vermeiden.
 - Bei kontinuierlicher Blutung („Ongoing Bleeding“) trotz Beckengürtel ist bei disloziertem hinteren Beckenring die Anlage einer Beckenzwinge indiziert. Bei weiter bestehender Blutung kann zudem eine Tamponade des kleinen Beckens und Retroperitoneums durchgeführt werden, wobei die Kompression durch die Beckenzwinge dorsal als Widerlager dient.
 - Bei disloziertem vorderem Beckenring kann ein Fixateur externe oder eine Zerklage der Symphyse als stabilisierendes Verfahren und als Widerlager einer Tamponade dienen.

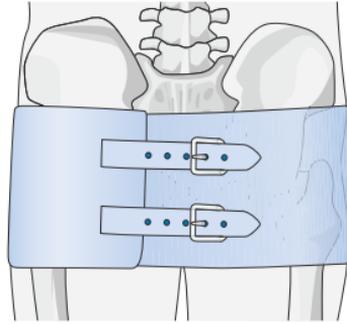


Abb. 21.4 • Beckengürtel („Pelvic Binder“) zur notfallmäßigen externen Stabilisierung von Beckenringverletzungen.

- Bei transiliakalen Luxationsfrakturen mit fortbestehender Blutung trotz Beckengürtel notfallmäßige Plattenosteosynthese des Iliums mit Arthrodesis des Iliosakralgelenks von ventral durch das 1. Fenster des ilioinguinalen Zugangs (S.340), bei persistierender Kreislaufinstabilität zusätzliche Tamponade.
- Bei Blutungen, die trotz externer oder interner Stabilisierung und Tamponade nicht sistieren, empfiehlt sich die Angiografie mit selektiver Embolisation oder Embolisation der Arteria iliaca interna, wobei vorgängig ein Angio-CT zur Lokalisation der arteriellen Blutung von Vorteil ist.
- **Definitive Osteosynthesen** werden bei Verbesserung des Allgemeinzustands des Patienten vorgenommen, häufig erst 5 – 7 Tage nach dem Unfall („Window of Opportunity“). Schrittweise Versorgung: Zuerst hinterer Beckenring, dann Azetabulum, am Schluss vorderer Beckenring. Bei stark disloziertem vorderen Beckenring (vor allem Symphysenruptur) zuerst diesen reponieren oder in Rückenlage gleichzeitige Reposition des vorderen und hinteren Beckenrings.
- ▶ **Konservative Therapie:**
 - **Indikation:** Beckenrandabrisssfrakturen (Typ A1), stabile Beckenfrakturen (Typ A2/3) und laterale Kompressionsverletzungen (Typ B2/3) ohne grobe Dislokation (65%). Insuffizienzfrakturen FFP I und evtl. FFP II.
 - **Vorgehen:** Nach wenigen Tagen Bettruhe wird der Patient unter Analgesie mobilisiert. Bei Schmerzen unter Vollbelastung kann eine Teilbelastung der betroffenen Seite für 2 – 3 Wochen sinnvoll sein. Röntgenkontrolle nach Mobilisation oder Schmerzzunahme.



Hohes Thromboserisiko → auf ausreichende Thromboseprophylaxe achten:

- ▶ **Medikamentös:** z. B. low-dose Heparin.
- ▶ **Mechanisch:** Kompressionsstrümpfe, intermittierende pneumatische Kompressionstherapie, venöse Fußpumpe oder temporärer Vena-cava-Filter speziell bei Polytrauma mit zusätzlichem Schädelhirntrauma oder Leber-/Milzverletzungen.

▶ Operative Therapie:

- **Indikationen:**
 - Offene Frakturen sowie Beckenverletzungen mit Verblutungsgefahr.
 - Instabile Beckenringverletzungen (Typ B1 und C) oder Beckenringverletzungen vom Typ B2/3 mit grober Dislokation werden operativ reponiert und stabilisiert (35%).
 - Bei Sakrumfrakturen mit neurologischen Defiziten (Cauda-equina-Syndrom, sakrale Wurzel-Kompressionen) neben offener Stabilisierung sakrale Dekompression durch Foraminotomie und/oder Laminektomie.
 - Beckenringinsuffizienzfrakturen FFP II mit sekundärer Dislokation oder Schmerzpersistenz und FFP III und IV.