

Abb. 28.6 a–b • Anlegen der Kirschner-Drähte unter Bildwandlerkontrolle

- ▶ Großbogiges Umbiegen der vorstehenden Drahtenden nach distal bis zum Kontakt mit dem Femurschaft (erleichtert die spätere Metallentfernung).
- ▶ **Variante Epiphysenverschraubung:** Statt der Kirschnerdrähte Verwendung von 2 kanülierten Spongiosaschrauben mit kurzem Gewinde.
  - **Beachte:** Hohe Stabilität, aber Wachstumsstopp. Daher nur bei kurz bevorstehendem Wachstumsende (Schluss der Epiphysenfugen) indiziert.
- ▶ Drainage, Verschluss des M. vastus lateralis und der Fascia lata.

### Nachbehandlung

- ▶ **Physiotherapie:** Assistierte Hüftgymnastik ab dem 2.–3. postop. Tag. Mobilisation.
- ▶ **Belastung:**
  - Bei akuter Lyse: Entlastung für 4 Wo.
  - Bei prophylaktischer Nagelung: Teilbelastung (50% des Körpergewichts) bis zur Wundheilung, dann Vollbelastung.
- ▶ **Röntgenkontrolle** (Becken a.p., nach Lauenstein): Nach 1, 3, 6 Monaten, dann halbjährlich bis zum Schluss der Epiphysenfugen.
- ▶ **ME:** Nach Epiphysenfugenschluss.
- **Hinweis:** Bei jungen Kindern ggf. Wiederholen der Nagelung, da das Schenkelhalswachstum über die Drähte hinaus weitergeht.

## 28.4 Totalendoprothese (TEP)

### Indikationen

- ▶ Coxarthrose (s. S. 378), Femurkopfnekrose (s. S. 375).

### OP-Planung

- ▶ **Planungsskizze:**
  - Grundlage ist die Beckenübersicht, auf die Symphyse zentriert (s. S. 39).
  - Wahl der Pfannengröße.
  - Pfanneninklination auf dem Röntgenbild  $45^\circ$ , entsprechend der Pfanneneingangsebene.
  - Markieren des Pfannenmittelpunktes und der Pfannenumrisse.
  - Auflegen der Schaftschablone und Ermitteln der Schaftgröße am Röntgen. Der Kopfmittelpunkt liegt auf Höhe der Trochanter-major-Spitze (ideal: Kopfmittelpunkt = Pfannenmittelpunkt).
  - Übertragen der Umrisse von Femur und Prothesenschaft auf Transparentpapier. Markieren des Abstands der Prothesenschulter zum Trochanter major. Eintragen der Resektionshöhe am Schenkelhals.
  - Medialverschiebung des Papiers, bis Kopf- und Prothesenmittelpunkt übereinstimmen. Zweites Übertragen der Umrisse.
  - Eintragen der Prothesengrößen (Pfanne, Kopf, Stiel) und der Patientendaten.
  - Unterschrift des Planers auf der Planungsskizze.

▣ **Beachte:**

- Ein zementierter Schaft erfordert einen 2–3 mm breiten Zementmantel.
- Prothesenpositionierung: Pfanne: Inklination 45°, Anteversion 10–15°.

### OP-Technik

- ▶ **Lagerung:** In der Regel Rückenlagerung auf herkömmlichem OP-Tisch ohne Extensionsvorrichtung.
- ▶ **Zugang:** In der Regel antero-lateraler Zugang nach Watson-Jones.
- ▶ Darstellen der Hüftgelenkscapsel und Einsetzen von Hohmann-Haken kranial und kaudal.
- ▶ T-förmiges Eröffnen der Kapsel, Abstrich. Resektion der Kapsel (mit dem Messer immer Richtung Schenkelhals schneiden).
- ▶ Einsetzen zweier Hohmann-Haken um den Schenkelhals und Markieren der Resektionslinie mit einem breiten Meißel im Winkel von 45°.
- ▶ Luxieren des Hüftkopfes in maximaler Adduktion und Außenrotation.
- ▶ Resektion des Hüftkopfes unter Hohmann-Schutz in max. Außenrotation mit der oszillierenden Säge. Entfernen des Kopfes mit dem Korkezieher. Resektion von Kapselresten und Ausräumen der Fovea. Resektion von Pfannenosteophyten.
- ▶ Schrittweise Auffräsen der Pfanne, bis der Gelenkknorpel vollständig entfernt ist und kleine punktförmige Blutungen aus der kortikalen Lamelle austreten.
  - ▣ **Beachte:** Die Spongiosa soll nicht freiliegen (in 2 mm-Schritten fräsen; Beginn meist mit der 44 mm-Fräse).
- ▶ Prüfen der Passform mit Probepfannen.
- ▶ Einschlagen der Originalpfanne in 45° Inklination und 10–15° Anteversion. Stabilitätsprüfung. Einlage einer feuchten Kompresse und Wechseln zum Femurschaft.
- ▶ Setzen eines Hohmann-Hakens dorsal des Trochanter major. Lagerung des Beins in 90° Außenrotation, 45° Adduktion, 90° Knieflexion, um einen orthograden Zugang zum Markraum zu erlangen.
- ▶ Eröffnen des Markraums mit dem Kastenmeißel. Sondieren der Markraumrichtung mit einem langen scharfen Löffel (Schaftperforation vermeiden).
- ▶ Vorbereiten des Prothesenbettes unter Aufweiten des Femurhalses mit Formraspeln, schrittweise, in streng axialer Richtung.

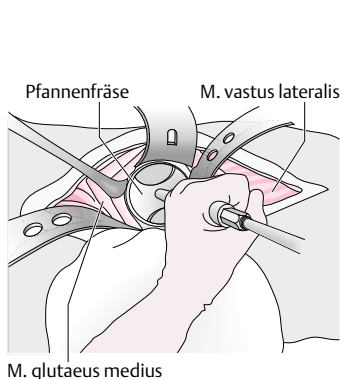


Abb. 28.7 · Ausfräsen der Hüftgelenkpfanne. 1: Pfannenfräse, 2: M. vastus lateralis, 3: M. gluteus medius

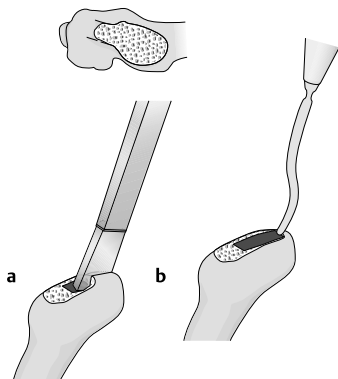


Abb. 28.8 · Dorsolaterale Markraumeröffnung

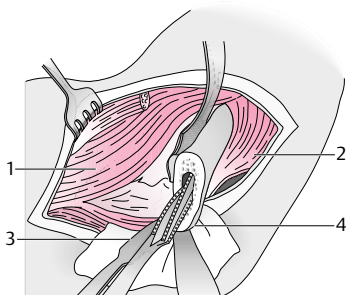


Abb. 28.9 • Schaftpräparation. 1: M. gluteus medius, 2: M. vastus lateralis, 3: Reibahle, 4: Trochanter major

- ▶ Einbringen des Probeschafes. Dieser muss sich vollständig am kortikalen Knochen abstützen und fest sitzen. Ausspülen des Knochendebris mit Jet-Lavage. Probereposition.
- ▶ Einsetzen und Einschlagen der Originalprothese (cave Femurschaftfraktur). Kontrolle der Höhenrelation zur Trochanter Spitze.
- ▶ Aufsetzen des passenden Kopfes (Halslänge kurz, mittel, lang) und Probereposition. Überprüfen von Bewegungsumfang, Beinlängendifferenz, Straffheit des Gelenkschlusses und Luxationstendenz.
- ▶ Spülen, Blutstillen. Redon-Drainagen am Prothesenhals, präfaszial und subkutan.
- ▶ Einzementieren des Schaftes:
  - Markraumspülung mit Jet-Lavage. Einbringen des passenden Markraumperrers. Kompressen zur Trocknung des Prothesenbettes.
  - Anmischen und Vorkomprimieren des vorgekühlten Zements in Vakuumtechnik (blasenfreies Zementgemisch).
  - Retrogrades Einbringen des Zements mit der Druckluftkartusche.
    - **Merke:** Information der Anästhesie vor Beginn des Zementierens (Risiko eines Blutdruckabfalls durch Zementreaktion, evtl. Folgen einer Fettembolie).
  - Langsames Einbringen des Schaftes unter gleichzeitigem Entfernen des Drains. Sofortiges Entfernen des Zementüberstands und Kompression des Schafts in sein Bett bis zum Aushärten des Zements.
- ▶ Bei ungenügender Pfannendachabdeckung: Pfannendachaufbau mit Knochenspan aus dem resezierten Femurkopf. Bei Protrusion oder osteoporotischem Knochen Sicherung durch mit Schrauben verankerte Pfannendachschale aus Metall.
- ▶ **Nachbehandlung:** s. S. 383.

## 28.5 Endoprothesenwechsel

### Indikationen

- ▶ Schmerzhaftes Pfannen- und/oder Schaftlockerung.
- ▶ Pfannenprotrusion, Fremdkörperreaktionen.
- ▶ Materialbruch, Aufbrauch der Polyethylenpfanne.
- ▶ Chronischer Infekt.

■ **Beachte:** Bei floridem Infekt: Prothesenentfernung und Palacosplombe.

### OP-Technik

- ▶ **Vorbereitung:** 4–8 Blutkonserven bereitstellen.
- ▶ **Material:** Spezielle Zementmeißel mit langem Griff.
- ▶ **Zugang:** wie zum Primäreingriff, z. B. transgluteale Eröffnung (s. S. 536).

- ▶ Entfernen der Narbenkapsel: Schrittweise Resektion der distalen Kapselanteile unter Abduktion, bis eine Luxation in Außenrotation/Adduktion möglich ist.
- ▶ Teilweise Resektion der Trochanterspongiosa mit dem Meißel, um Zugang zum Prothesenschaft zu erlangen. Zurückschlagen der Prothese. Entnahme von mehreren Abstrichen.
- ▶ Entfernen der Zementreste: Schrittweise Spalten des Zementköchers mit dem Nutenmeißel. Der distale Abschlusspfropf wird unter BV-Kontrolle zentral aufgebohrt.
  - **Hinweis:** Gelingt die vollständige Entfernung nicht, wird nach Ablösen des M. vastus lateralis ventral am Femurschaft ein Fenster auf Höhe der Zementspitze angebracht.
    - Dazu Bohren von 4 Ecklöchern mit dem 3,2 mm-Bohrer und Entfernen eines Deckels von ca. 30 mm Breite und 80 mm Länge.
    - Hochschlagen des Zements mit einem Stößel in toto oder stückweise Entnahme durch das Fenster.
    - Alternativ: Entfernen des Zements mit dem Ultraschallinstrument.
- ▶ Kürettage und Spülung des Schaftes mit Jet-Lavage.
- ▶ Einpassen des neuen Prothesenschaftes: Nach Femurfensterung muss der Schaft mit der Spitze bis distal des Fensters reichen (Sollbruchstelle).
- ▶ Zementieren der Prothese. Einschlagen bei zementloser Prothese.
- ▶ Bei chronischem Infekt: Temporäres Einbringen einer Palacosplombe und zweizeitiges Implantieren der Prothese nach Abklingen des Infektes (4–6 Wo.).
- ▶ **Nachbehandlung:** s. S. 383.

## 28.6 Hüftgelenksarthrodese

### Prinzip

- ▶ Operative Versteifung der Hüfte zum Erreichen lokaler Schmerzfreiheit bei hoher Belastungsstabilität auf Dauer.
- ▶ Nachteil ist die starke Belastung der LWS und der Gegenseite (Hüfte, Knie) durch Kompensation des Bewegungsdefizits.

### Indikationen

- ▶ Schwere Gelenksdestruktion, hochgradige muskuläre Insuffizienz, schwere Kontrakturen, nicht beherrschbare Infekte.
- **Merke:** Nur selten indiziert, durch moderne Endoprothetik fast gänzlich verdrängt.

### OP-Technik

- ▶ Versteifung mit Arthrodesepplatten (Kreuz-, Schmetterlings-, Cobraplatte) in 0° Abduktion, 10°–20° Außenrotation (bei 20° leichteres Abrollen, u. a. einfacheres Schuhschieben möglich), 20° Flexion (s. Abb. 28.10).
- ▶ Variante: Zusätzliche Beckenosteotomie zur besseren Überdachung.

### Nachbehandlung

- ▶ Röntgenkontrolle postoperativ, nach 2, 4 und 12 Wo.
- ▶ Aufsitzen im Bett nicht erlaubt, Kniemobilisation am Bettrand, Aufstehen unter Entlastung, Koxarthrosestuhl.
- ▶ Beinlängendifferenz an Absatz und Sohle nur auf 0,5–1 cm ausgleichen.

### Prognose

- ▶ Ossäre Konsolidierung nach ca. 4 Monaten.

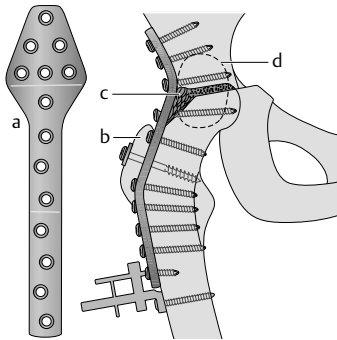


Abb. 28.10 • Hüftarthrose. a: Aufsicht auf Kreuzplatte, b: Trochanter major, durch Platte mit Malleolarschrauben fixiert, c: Spongiosaanlagerung, d: alternative Möglichkeit zur Trochanterfixation

- ▶ I.d.R. wird volle Geh- und Stehfähigkeit erreicht; Sitzen auf normalen Stühlen und Anziehen von Schuhen ist schwierig.

## 28.7 Intertrochantäre Osteotomie (OT)

### Indikationen für Varisation

- ▶ **Im Kindesalter:** Übermäßige Antetorsion und Valgusstellung des proximalen Femurs mit Pfannendysplasie (CE-Winkel  $< 15^\circ$ , AC-Winkel  $> 20^\circ$ ; s. S. 39), M. Perthes.
- ▶ **Im Erwachsenenalter:**
  - Beginnende, mit konservativen Maßnahmen nicht zu beeinflussende Koxarthroseschmerzen im jugendlichen Erwachsenenalter bei Dysplasiehüfte (evtl. kombiniert mit Beckenosteotomie).
  - Funktionell störende Rotationsfehlstellungen des Femurs nach Femurschaftfrakturen. Bessere Kongruenz des Gelenks auf Funktionsaufnahmen in Ab- oder Adduktion bzw. Flexion (Varisations-, Valgisations- oder Flexions-OT).
- ▶ **Cave:** Überkorrektur mit übermäßiger Beinverkürzung und Insuffizienz der pelvino-trochantären Muskulatur.

### Indikationen für Valgisation

- ▶ Coxa vara congenita.
- ▶ Epiphyseolysis capitis femoris mit Abgleiten der Kopfkalotte  $25 - 60^\circ$  (OT nach Imhäuser).
- ▶ Schenkelhalspseudarthrose nach Kollumfrakturen.

### Indikationen für Flexion

- ▶ Femurkopfnekrose bei gut erhaltenem Gelenkknorpel und wenig betroffenem dorsalen Kopfquadranten (Flexions-OT  $30^\circ$ ).

### OP-Vorbereitung

- ▶ **Röntgen:** Hüfte a.p. und nach Dunn-Rippstein (Hüft- und Knieflexion  $90^\circ$ , Hüftabduktion  $45^\circ$ ) zur Bestimmung des reellen CCD-Winkels (s. S. 40) und des reellen AT-Winkels.
- ▶ **Planungsskizze:** s. Abb. 28.11.

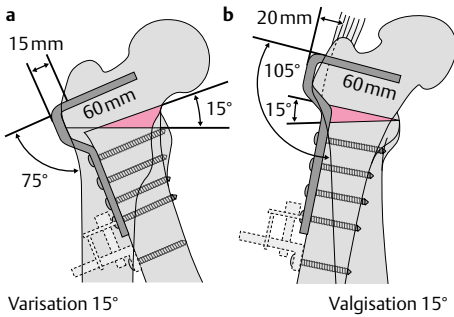


Abb. 28.11 a–b · Planungs-skizze zur intertrochantären  
**a:** Varisationsosteotomie,  
**b:** Valgisationsosteotomie

### OP-Technik: Intertrochantäre Varisationsosteotomie

- ▶ **Zugang:** Seitlicher Zugang, z. B. Watson-Jones, Darstellen der intertrochantären Region.
- ▶ Markieren der Antetorsion durch Einschieben eines K-Drahtes entlang des ventralen Schenkelhalses. Einbohren eines K-Drahtes kranial des geplanten Klingensitzes unter Berücksichtigung der markierten Antetorsion und des Varisationswinkels.
- ▶ Markieren der Osteotomie durch Einbringen eines Drahtes am kranialen Rand des Trochanter minor unter BV-Kontrolle, Hüfte a.p.
- ▶ Markieren der genauen OT-Höhe und des zu resezierenden Keils mit dem breiten Meißel. Entfernen des distalen Drahtes am Trochanter minor.
- ▶ Einschlagen des Plattensetzinstrumentes mit dem Schlitzhammer und der auf den Korrekturwinkel eingestellten Führungsplatte (s. Abb. 28.12).

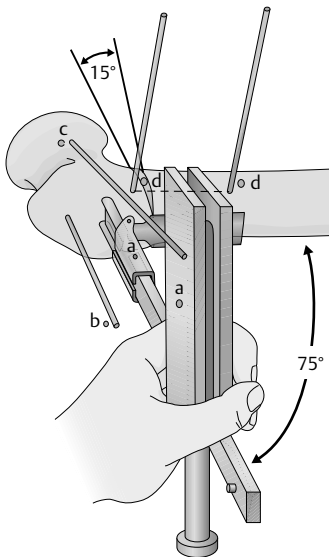


Abb. 28.12 · Einschlagen des Plattensetzinstrumentes. **a:** Führungsplatte und Schlitzhammer zur Kontrolle der Schaftparallelität der Platte, **b:** Markieren der Varuskorrektur, **c:** Markieren der Antetorsion, **d:** Markieren der Rotation

- Auf Parallelität der Führungsplatte mit dem Richtungsdraht achten (v.a. während der ersten Hammerschläge)! Ein Widerstand beim Einschlagen nach 3–4 cm entspricht dem Aufsitzen der Platte auf einer Kortikalis.
- Überprüfen der Richtung unter BV-Kontrolle in 2 Ebenen.
- Einschlagen des Setzinstrumentes bis auf die gewünschte Länge von 50–60 mm. Bei jungen Patienten wird die Klinge beim Vortreiben alle 1–2 cm etwas zurückgeschlagen, um ein Festklemmen zu vermeiden.
- ▶ Markieren der Rotation: Einbringen von 2 K-Drähten ventro-lateral, im rechten Winkel zum Plattensetzinstrument.
- ▶ Subtotales Zurückschlagen des Plattensetzinstrumentes (ein Zurückschlagen nach der Osteotomie kann äußerst schwierig sein, da kein Widerlager mehr vorhanden ist).
- ▶ Osteotomie mit der oszillierenden Säge und Entfernen des Keils unter Weichteilschutz mit 2 Hohmann-Hebeln.
- ▶ Montage der Platte auf dem Einschlaginstrument. Vollständiges Zurückschlagen des Plattensetzinstrumentes und Einbringen der Platte. Liegt die Klinge gut, kann die Platte mit der Hand zu  $\frac{3}{4}$  eingeschoben werden.
- ▶ Adaptation der Osteotomie bei leicht flektiertem Oberschenkel und provisorische Fixation mit einer Verbrügge-Zange. Kontrolle der Varisation und Derotation anhand der Markierungsdrähte.
- ▶ Montage des Plattenspanners und Kompression der OT.
  - **Cave:** Beim Spannen dreht das distale Fragment oft in Außenrotation.
- ▶ Fixation der Platte und klinische Beweglichkeitsprüfung in allen Ebenen. Röntgenkontrolle.
- ▶ Wunddrainage, Reinsertion des M. vastus lateralis unter Abduktion des Beins.

### Nachbehandlung

- ▶ **Ruhigstellung:**
  - Lagerung des Beins in Schaumstoffschiene. Bei Flexions-OT Hüfte zunächst leicht flektiert lagern, innerhalb von 1 Woche strecken.
  - Mobilisation am 2.–3. postop. Tag.
- ▶ **Physiotherapie:** Quadrizepsgymnastik ab dem 1. postop. Tag.
- ▶ **Belastung:** Entlastung für 6 Wochen an 2 Stöcken, Vollbelastung nach 3 Monaten. Wiederaufnahme von körperlicher Arbeit oder Sport nicht vor 6 Monaten postoperativ.
- ▶ **Metallentfernung** nicht notwendig; frühestens nach 6–8 Monaten.
- ▶ **Röntgenkontrolle:** Postoperativ, nach 6 u. 12 Wo.

## 28.8 Subtrochantäre Verkürzungsosteotomie

### Indikationen

- ▶ Beinlängenunterschiede von 2–5 cm nach Wachstumsabschluss.
- ▶ Übermäßige Antetorsion und Valgusstellung des proximalen Femurs mit Pfannendysplasie (CE-Winkel  $< 15^\circ$ , AC-Winkel  $> 20^\circ$ ; s. S. 39).

### OP-Vorbereitung

- ▶ **Röntgen:**
  - Stehende Ganzbeinaufnahme mit Ausgleich der Beinlängendifferenz mit einem Brettchen.
  - Röntgen Hüfte a.p. und nach Dunn-Rippstein (s. S. 39).

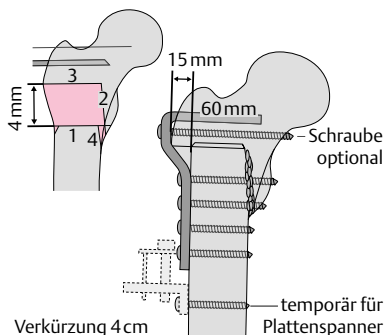


Abb. 28.13 · Planungsskizze zur subtrochantären Verkürzungsosteotomie (1–4 = Reihenfolge der Osteotomien)

- ▶ **Planungsskizze:** s. Abb. 28.13. Lage der Plattenklinge so hoch wie möglich, um die Osteotomie im rein spongiosen Knochen durchführen zu können.

### OP-Technik

- ▶ **Zugang:** Antero-lateraler Zugang.
- ▶ Darstellen der Intertrochantärregion.
- ▶ Subperiostales Freilegen des Femurs nach medial, distal des Trochanter minor. Einlegen eines K-Drahtes ventral entlang des Schenkelhalses, zur Markierung der Anteversion.
- ▶ Einbringen von K-Drähten kranial des geplanten Klingensitzes und auf Höhe der geplanten proximalen und distalen OT. Das zu resezierende Stück wird etwas kleiner gewählt als die geplante Verkürzung, da sich die Fragmente sekundär einstauchen. Röntgenkontrolle.
- ▶ Einschlagen des Plattensetzinstruments parallel zum proximalen Führungsdraht unter Röntgenkontrolle.
- ▶ Ankörnen der OT-Linien mit dem Meißel. Markieren der Rotation durch 2 ventro-lateral eingebrachte Drähte.
- ▶ Distale OT mit der oszillierenden Säge. Das proximale Fragment wird mit dem Einzinker nach lateral gezogen. Sägen des ansteigenden Teils der proximalen OT von distal nach proximal (Reduktion des proximal höheren Umfangs); Sägen des horizontalen Teils der proximalen OT und Entfernen des Blocks.
- ▶ Ausmulden der distal vorstehenden Spitze mit dem Trochanter minor von lateral, um eine bessere Anpassung ans distale Fragment zu ermöglichen.
- ▶ Einführen der Klinge. Adaptation der OT und provisorische Fixation mit Knochenfasszange. Rotationskontrolle.
- ▶ Montage des Plattenspanners, Röntgenkontrolle und Fixation der Platte.
- ▶ Ggf. Anlagerung von Spongiosa aus dem Keil an die mediale OT.
- ▶ Wunddrainage, Readaptation des M. vastus lateralis, Wundverschluss schichtweise.

### Nachbehandlung

- ▶ Lagerung in Schaumstoffschiene.
- ▶ **Physiotherapie:** Aktiv assistiert ab dem 2. postop. Tag. Ausgleichen des durch die Verkürzung entstandenen Tonusverlustes v.a. des Quadrizeps.
- ▶ **Belastung:** Entlastung an 2 Stöcken für 6 Wo., Vollbelastung nach 3 Monaten.
- ▶ **Röntgenkontrolle:** Postoperativ, nach 6 und 12 Wo.