

# Diagnostik und Therapie der Luxation nach Hüfttotalprothesenimplantation

## Epidemiologie

### Häufigkeit der Komplikationen

Die Luxation ist eine der häufigsten Komplikationen nach endoprothetischem Hüftgelenkersatz. Die Inzidenz liegt zwischen 0 und 5% nach Primärversorgungen und zwischen 5 und 20% nach Revisionseingriffen [14, 23, 25, 33].

Die Auswertung großer Studienpopulationen und Endoprothesenregister dokumentiert eine höhere Luxationsrate als die Nachuntersuchung kleinerer Studienkollektive. Die Abnahme der Luxationsrate in neueren Arbeiten scheint multifaktoriell zu sein. Erfolgsfaktoren sind die Optimierung der endoprothetischen Versorgung durch die Anwendung minimal-invasiver Zugangstechniken, die Rekonstruktion der Außenrotatoren nach hinterem Zugang und die zunehmende Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Gelenkgeometrie und der gelenkumgreifenden Muskulatur. Zirka die Hälfte aller Hüfttotalendoprothesen (TEP)-Luxationen tritt als Frühluxation innerhalb der ersten 3 Monate postoperativ auf und mehr als 75% ereignen sich innerhalb des 1. Jahres. Frühluxationen haben im Vergleich zu Spätluxationen ein geringeres Rezidivrisiko. Rezidivierende Luxationen gehören mit 13–24% der Revisionen zu den häufigsten Gründen für HTEP-Revisionen [4]. Innerhalb der ersten 2 Jahre postoperativ ist die HTEP-Luxation die häufigste Ursache für eine Revisionsoperation [5].

Die Erfolgsraten der Revisionsoperationen nach HTEP-Luxationen werden in Abhängigkeit von der Ätiologie mit 60–

70% angegeben [2, 8, 17]. Das genaue Verständnis des Krankheitsbildes „HTEP-Luxation“ sowie ein standardisiertes diagnostisches und therapeutisches Vorgehen sind daher essenziell.

### Risikofaktoren für eine Luxation

Man unterscheidet indikations- und patientenspezifische sowie operationsassoziierte Faktoren. Indikations- [25, 33] und patientenspezifische [10, 25, 33] Risikofaktoren sind in **Infobox 1** und **Infobox 2** aufgelistet.

### Operationsspezifische Ursachen

Die Auswahl und die Positionierung der Implantate, die Rekonstruktion der Gelenkgeometrie sowie der Erhalt der periartikulären Muskulatur haben essenzielle Bedeutung für die Gelenkstabilität [3, 10, 12, 21]. Für die Pfannenpositionierung lässt sich anhand der Literaturdaten keine optimale Ausrichtung festlegen. Die Publikation, nach der die sog. „safe zone“ hinsichtlich einer Luxation bis heute überwiegend definiert ist, stützt sich nur auf eine beschränkte Fallzahl. Die Zielbereiche bzgl. Pfanneninklination und Anteversion sind dort mit 30–45° bzw. 10–20° angegeben [13]. Diese Zielbereiche weichen jedoch v. a. hinsichtlich des Pfannenöffnungswinkels deutlich vom nativen Gelenk ab [30], wodurch nach künstlichem Hüftgelenkersatz innerhalb dieses Bereichs vermehrt mit einem Implantatimpingement gerechnet werden muss und der Bereich der individuellen optimalen Positionierung ggf. abweicht [7].

Im Gegensatz dazu muss die Pfannenposition mit dem größtmöglichen, impingementfreien Bewegungsradius nicht die beste hinsichtlich Luxationssicherheit sein, da nicht nur das Impingement eine Luxationsursache darstellt.

**Die Individualität der muskuloskelettalen Beckenanatomie erfordert immer die intraoperative Testung.**

Die Pfannenpositionierung wird u. a. auch durch die Wahl des Zugangs maßgeblich mit beeinflusst. So wird beispielsweise bei der Verwendung eines hinteren Zugangs – insbesondere in der Revisionsituation – neben der exakten Rekonstruktion der kleinen Außenrotatoren bei der Pfannenpositionierung eine um 10° höhere Anteversion empfohlen, um so den möglichen Luxationsweg „zu verlegen“. Umgekehrt gilt bei der Verwendung vorderer Zugänge eine Anteversion von größer 20° im Einzelfall bereits als luxationswahrscheinlich, insbesondere bei Verwendung anatomischer Schäfte mit integrierter Anteversion. Die Summe der Antetorsion und

**Tab. 1** Einteilung der Luxationen nach der Charité-Klassifikation

I	Implantatfehlstellung von Pfanne oder Schaft bzw. deren Kombination
II	Pelvitrochantäre Insuffizienz mit Möglichkeit zur exzessiven Translation
III	Impingement bei niedriger Kopf-Hals-Ratio oder durch überhöhte Inlays
IV	Verminderung der Kongruenz zwischen Kopf und Inlay bzw. Pfanne durch Abrieb oder Ergussbildung („Herausdrücken“ des Kopfs)
V	Kombinierte Ursachen

B. Preininger · F. Haschke · C. Perka

## Diagnostik und Therapie der Luxation nach Hüfttotalprothesenimplantation

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die Luxation nach endoprothetischem Hüftgelenkersatz stellt eine häufige und schwerwiegende Komplikation dar und ist die Ursache für eine relevante Zahl an hüftendoprothetischen Revisionseingriffen. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Hüfttotalendoprothesen (HTEP)-Luxation ist mit indikations-, patienten- und operationsspezifischen Risikofaktoren assoziiert. Rund die Hälfte der HTEP-Luxationen tritt innerhalb der ersten 3 Monate postoperativ auf (Frühluxation).

**Diagnostik.** Die Diagnostik der HTEP-Luxation erfolgt klinisch und radiologisch. Die ursächliche Zuordnung wird anhand der Beurteilung der Gelenkstabilität, der knöchernen Situation (Lockerung, periprothetische Fraktur, Defekt) und der Weichteile (pelvitrochantäre Muskulatur) vorgenommen. Bei klinisch oder paraklinisch positiven Infektzeichen bzw. bei Spätluxationen ist die Gelenkpunktion indiziert.

**Therapie.** Die Festlegung der Therapie erfolgt nach der Ursache (Implantatfehlstellung, pelvitrochantäre Insuffizienz, Impingement, Inkongruenz zwischen Kopf und Inlay, kombinierte Ursachen). Die Therapie der akuten HTEP-Luxation besteht zunächst in der bildwandlerkontrollierten Reposition unter ausreichender Analgesie und Relaxation. Die konservative Therapie erfolgt mit der Ruhigstellung durch eine Hüftgelenkorthese oder einen Becken-Bein-Gips für 6 Wochen. Operative Therapiestrategien bei rezidivierenden Luxationen sind die Herstellung der korrekten Implantatposition sowie einer suffizienten Weichteilspannung. Größere Hüftköpfe, bipolare Köpfe und tripolare Pfannen finden aufgrund der geometrisch geringeren Auslenkungswahrscheinlichkeit (höhere „jumping distance“) häufig Anwendung. Infektassoziierte HTEP-Luxationen werden nach den Prinzipien der periprothetischen Infekttherapie behandelt. Die Reluxationsrate ist mit bis

zu 30% hoch, daher sollte beim Ausbleiben des Therapieerfolgs die Versorgung in einem Zentrum für Revisionsendoprothetik angestrebt werden.

**Schlussfolgerungen.** Die Fahndung nach der genauen Ursache einer HTEP-Luxation ist eminent wichtig. Nur deren Kenntnis und die patienten- und implantatspezifischen Details ermöglichen eine Klassifizierung und zeigen Wege bzgl. des therapeutischen Vorgehens. Bei einer Revisionsoperation muss die intraoperative Funktionsdiagnostik exakt dokumentiert werden. Als Gründe für Spätluxationen sind Protheseninfekte, -abrieb und -lockerungen zu hinterfragen.

### Schlüsselwörter

Komplikation · Risikofaktoren · Infektzeichen · Konservative Therapie · Operative Therapiestrategien

## Diagnosics and therapy of luxation after total hip arthroplasty

### Abstract

**Background.** Luxation following endoprosthesis hip replacement represents a frequent and severe complication and is the reason for a relevant number of hip arthroplasty revision interventions. The probability of occurrence of luxation of a total hip arthroplasty is associated with the indications, patient and operation-specific risk factors. Approximately 50 % of luxations after total hip arthroplasty occur within 3 months of the operation (early luxation).

**Diagnosics.** The diagnostics of luxation of total hip arthroplasty are carried out by clinical and radiological methods. The causative assignment is made by assessment of joint stability, the bony situation (e.g. loosening, periprosthetic fracture and defects) and the soft tissue (e.g. pelvitrochanterian musculature). In cases of clinical and paraclinical signs of infection and of late luxations, a joint puncture is indicated.

**Therapy.** Therapy decisions are made depending on the cause (e.g. implant malpositioning, pelvitrochanterian insufficiency, impingement, incongruence between head and inlay and combinations of causes). Therapy of acute total hip prosthesis luxation begins with imaging controlled repositioning carried out with the patient under adequate analgesia and sedation. Conservative therapy is carried out by immobilization with a hip joint orthosis or pelvis-leg cast for 6 weeks. Operative therapy strategies for recurrent luxation are restoration of the correct implant position and sufficient soft tissue tension. Larger hip heads, bipolar heads and tripolar cups are more commonly used due to the geometrically lower probability of dislocation (higher jumping distance). Luxation of total hip prostheses due to infection is treated according to the principles of periprosthetic infection therapy. The rate of recurrence of luxation of 30 %

is high so that in cases of unsuccessful therapy treatment should best be carried out in a center for revision arthroplasty.

**Conclusions.** The search for the exact cause of total hip prosthesis luxation is extremely important. A classification is only possible when the exact cause is known and together with patient and implant-specific details the therapeutic approach can be ascertained. In revision operations the intraoperative functional diagnostics must be exactly documented. The reasons for delayed luxations could be prosthesis infections, abrasion and loosening.

### Keywords

Complication · Risk factors · Infection signs · Conservative therapy · Operative therapy strategies

Anteversion von Schaft und Pfanne sollte nach Widmer  $<37^\circ$  sein [34].

■ **Infobox 3** zeigt die operationsspezifischen Risikofaktoren für eine HTEP-Luxation.

## Ätiologie

Es existieren 2 prinzipiell unterschiedliche Mechanismen, welche zu einer HTEP-Luxation führen können:

- Heraushebeln des Hüftkopfs aus der Hüftpfanne durch Impinge-

ment zwischen Prothesen- und/oder Knochenstrukturen (Implantatwahl und [Fehl-]Positionierung, selten Impingement durch Weichteile [15]).

- Exzessive femorale Translationsinstabilität durch mangelnde Spannung der pelvitrochantären Weichteile

**Infobox 1** Indikationsspezifische Risikofaktoren

- Fulminant progrediente Arthritiden des Hüftgelenks (z. B. inflammatorische Arthropathie, Femurkopfnekrose)
- Dysplasien und hohe Hüftluxationen
- Posttraumatische Arthrosen
- Arthrosen, einhergehend mit vorbestehenden Muskelerkrankungen/-schädigungen
- Revisionsoperationen

**Infobox 2** Patientenspezifische Risikofaktoren

- Alter
- Weibliches Geschlecht
- Sehr gute präoperative Beweglichkeit
- Fehlende präoperative Beweglichkeit
- Neurologische Begleiterkrankungen
- Eingeschränkte Compliance
- Psychische Erkrankungen
- Postoperative Einschränkungen aufgrund von Begleiterkrankungen oder Funktionsstörungen anderer Gelenke (z. B. Arthrodese der Gegenseite, Arthrodese des Kniegelenks der gleichen Seite)
- American-Society-of-Anesthesiologists (ASA)-Score  $\geq 3$

**Infobox 3** Operationsspezifische Risikofaktoren

- Pfannenposition außerhalb der „safe zone“ (überwiegend zu „steile“ Pfannenposition, seltener zu große Anteversion [1])
- Prothesendesign (ungünstige Kopf-Hals-Ratio)
- Schaftpositionierung (verstärkte Ante- oder Retrotorsion [1, 31])
- Mangelnde Weichteilspannung [28]
- Weichteilschädigung durch chirurgischen Zugangsweg [16]
- Hüftkopfgröße und die Vermeidung von Impingementsituationen (s. unten)
- Knöchernen Defekte am Acetabulum [33]

teile, v. a. der pelvitrochantären Muskulatur [2].

Diese Mechanismen können alleine oder in Kombination auftreten. Faktoren, welche die Kongruenz der Gelenkpartner herabsetzen (Gelenkerguss, Abrieb der Gelenkpartner), begünstigen die oben genannten Luxationsmechanismen.

**Einteilung der Hüftgelenkluxationen**

Nach dem Zeitpunkt des Auftretens der HTEP-Luxation werden Frühluxationen innerhalb der ersten postoperativen 3 Monate von Spätluxationen unterschieden. Zur eindeutigen Zuordnung des ursächlich zugrunde liegenden Pathomechanismus und den daraus abzuleitenden Behandlungsalgorithmen modifizierten wir den Einteilung nach Wera et al. [32] und wenden in der klinischen Routine die Charité-Klassifikation an (■ **Tab. 1**; [26]).

Die meisten HTEP-Luxationen entsprechen dem *Typ I*; besonders bei Frühluxationen ist meist eine Implantatfehlstellung zu finden. Es gilt eine Lockerung mit konsekutiver Implantatpositionsänderung auszuschließen bevor die Implantatorientierung mittels Röntgen, Bildwandleruntersuchung und (Rotations-)CT beurteilt wird.

Der *Typ II* spielt in der Revisions- und Tumorendoprothetik eine herausragende Rolle, weil durch erweiterte Zugänge, umfangreiche Resektionen und wiederholte Gelenkexposition die gelenkumgebenden Weichteile meist vermehrt geschädigt sind. Nach primärer Prothesenimplantation kann auch eine inkorrekte Rekonstruktion der Gelenkgeometrie mit stark verschobenen Hebelarmverhältnissen zu einer konsekutiven pelvitrochantären Insuffizienz mit der Möglichkeit zur exzessiven Translation führen.

Einen Sonderfall des *Typ II* kann die Erstluxation innerhalb von 3 Monaten nach HTEP-Implantation und nach erfolgtem Ausschluss von *Typ I* und *III*, vor dem Hintergrund einer (noch reversiblen) postoperativ protrahiert verlaufenden Weichteilregeneration darstellen.

Der *Typ III* ist bedingt durch moderne Prothesendesigns und der meist großen Kopf-Hals-Ratio inzwischen sehr selten. Ein Impingement infolge einer Implantatfehlstellung wird dem *Typ I* zugeordnet.

*Typ-IV-Luxationen* sind meist Spätluxationen infolge eines Infekts oder verstärkten Abriebs.

*Typ-V-Luxationen* treten oft bei umfangreichen knöchernen wie weichteiligen Defekten nach multiplen Revisionen auf, ggf. kombiniert mit einem Infekt und/oder Prothesenverschleiß.

**Diagnostik**

Der nachstehend aufgelistete Basisalgorithmus sollte zur Ursachenfindung eingehalten werden:

Basisdiagnostik im Zuge der Erstversorgung:

- Röntgendiagnostik in 2 Ebenen,
- Evaluation patienten- und operationsspezifischer Risikofaktoren,
- Durchführung von Labortests zum Ausschluss einer Infektion (höhere Luxationswahrscheinlichkeit bei periprothetischen Infekten),
- geschlossene Reposition unter Bildwandler und gleichzeitige Evaluation
  - der Kongruenz zwischen Kopf und Inlay bzw. Pfanne,
  - eines Heraushebelns in bestimmten Gelenkstellungen,
  - ggf. durch ein Prothesen- und/oder Knochenimpingement,
  - ggf. durch Malrotation/Lockerung des Prothesenschafts,
  - der Möglichkeit einer exzessiven femoralen Translation,
- bei fehlender klarer Luxationsursache gleichzeitige Punktion.

Erweiterte Diagnostik:

- Beurteilung der Implantatpositionierung mittels (Rotations-)CT,
- Beurteilung der muskulären Situation durch die MRT,
- dynamische Bildwandleruntersuchung.

**Röntgen und CT (Typ I, III, IV)**

Röntgenbilder in 2 Ebenen (Becken a.p., Hüfte im lateralen Strahlengang) sind initial zum Ausschluss von Frakturen und Lockerungen anzufertigen. Das Rotations-CT inkl. des Kniegelenks ermöglicht die dreidimensionale Beurteilung der Komponenten. Folgende Parameter werden erhoben:

- Pfannenposition (Inklination und Anteversion, ■ **Abb. 1**),
- Schaftposition (Ante- bzw. Retrotorsion, Sagittalverkipfung),
- Vorliegen einer Lockerung,
- Frakturen (des Trochanter major, des Femerschafts),



**Abb. 1** ▲ Typ-I-Luxation. **a** Rezidierende Luxation des rechten Hüftgelenks im Zustand nach zementfreier HTEP-Implantation und Pfannenrevision unter Verwendung eines posterior überhöhten Inlays und eines abgewinkelten Kopfs. **b** Im CT nachgewiesene verminderte Anteversion (ca. 10°) der Pfannenkomponente. **c** Revision und Reorientierung der Pfanne mit adaptierter Anteversion. HTEP Hüfttotalendoprothese



**Abb. 2** ▲ **a** Typ-I-Luxation bei steil stehender Pfanne. Die Revision zeigte eine knöchern integrierte Pfanne ohne wesentliches muskuläres Defizit. **b** Revision durch Pfannenwechsel und Implantation mit flacherem Inklinationwinkel. Beachte die unterschiedliche Beckenkipfung in der Liegend- (**a**, links) bzw. Stehendaufnahme (**b**, rechts), erkennbar an der unterschiedlichen Projektion der Foramina obturatoria. (Adaptiert aus [26], mit freundl. Genehmigung des Thieme-Verlags)

- Centrum-Collum-Diaphysen(CCD)-Winkel, Kopf-Hals-Ratio, Verwendung eines überhöhten Inlays,
- Abrieb,
- Weichteilimbalance (Adduktion und Außenrotation des Femurs).

Eine sagittale Verkippung des Schafts („sagittal tilt“) um 2° nach vorn erhöht die reelle Antetorsion gegenüber der intraoperativ gemessenen von 15 auf 20°

[18]. Nach erfolgter Reposition und Remobilisation wird der Abrieb in der Beckenübersichtsaufnahme im Stand bestimmt.

Weiterhin muss die unterschiedliche Beckenkipfung in stehender und liegender Position berücksichtigt werden; besonders Patienten mit versteiftem lumbosakralem Übergang weisen eine geringere Beckeninklination im Stehen auf, während Patienten mit initial dysplastischer

Hüftgelenkanatomie häufig eine begleitende Horizontalisierung des Kreuzbeins mit stärkerer Kippung des Beckens im Stehen aufweisen (■ **Abb. 2**).

### MRT (Typ II, IV)

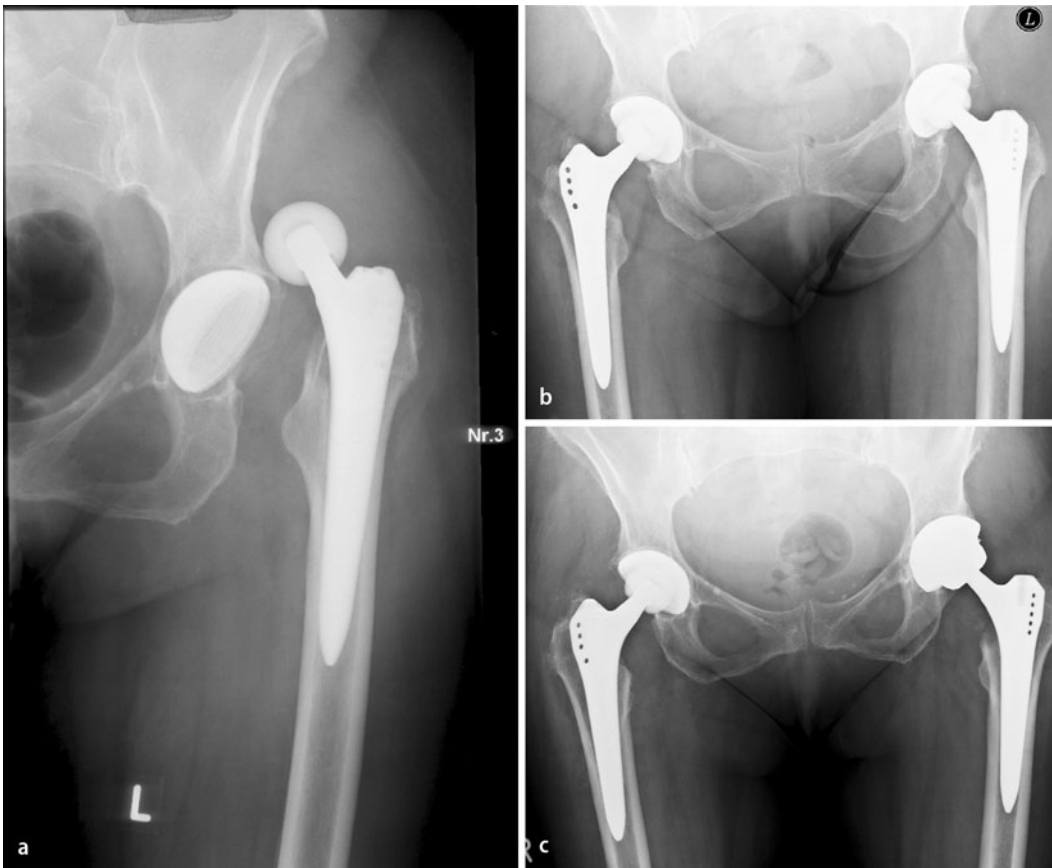
In der MRT kann die pelvitrochantäre Muskulatur hinsichtlich Volumen und pathologischen Strukturveränderungen (Verfettung, Desinsertion, Weichteilimpingement) beurteilt werden [19].

Eine komplette fettige Degeneration der Muskulatur ist Hinweis auf eine (partielle) Schädigung des N. gluteus superior. Eine partielle fettige Degeneration findet sich oft bei biomechanisch inadäquat beanspruchter Muskulatur. Die Desinsertion am Trochanter ist meist iatrogen bedingt und zeigt im Frühstadium einen strukturell weitestgehend unauffälligen Muskelbauch.

### Bildwandler

In der dynamischen Bildwandleruntersuchung können Implantatfehlstellungen und v. a. auch Impingementsituationen mit entsprechendem Hebelmechanismus provoziert werden (■ **Abb. 3a, b, c**).

Darüber hinaus erlaubt die Bildwandleruntersuchung eine Einschätzung der funktionellen (In-)Suffizienz der pelvitrochantären Weichteilsituation. Die Möglichkeit, den Hüftkopf während der Bildwandleruntersuchung um mehr als 1 cm aus der Pfanne herausziehen zu können, weist auf eine pelvitrochantäre Insuffizienz hin. Frakturen des Trochanter major sind dabei auszuschließen (■ **Abb. 4**).



**Abb. 3** ◀ Typ-III-Luxation. **a** Bei einer Patientin kommt es 3 Monate nach Primärimplantation zur Luxation infolge eines Knochen-Knochen-Impingements bei **b** ungünstiger Kopf-Hals-Ratio sowie Offsetverlust. **c** Revision und Lateralisierung der Pfannenkomponente mit Wechsel auf einen 36er Kopf



**Abb. 4** ◀ Typ-II-Luxation. **a** Rezidivierende Luxation im Zustand nach Trochanterfraktur. **b** Wiederherstellung der Kontinuität der Abduktoren durch Zuggurtungsosteosynthese

## Punktion

Die Hüftgelenkpunktion sollte bei Spätluxationen nach HTEP-Implantation zum Ausschluss eines periprothetischen Infekts und zur Abgrenzung gegenüber abriebbedingten Gelenkergüssen erfolgen. Das Punktat wird mikrobiologisch und zytopathologisch (Zellzahl, Anteil neutrophiler Granulozyten) untersucht.

## Besonderheiten

### Spätluxation

Es gilt der diagnostische Algorithmus wie bei Frühluxationen. Drei Punkte sind besonders hervorzuheben:

- Spätluxationen sind in einem Drittel der Fälle mit Infektionen assoziiert. Eine komplette Infektdiagnostik ist obligat (C-reaktives Protein [CRP], Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit [BSG] und Leukozytenzahl, Punktion);
- Spätluxationen treten bei Gelenkverschleiß (Abrieb) auf. Die radiologi-

sche Bewertung des Abriebs ist erforderlich;

- Spätluxationen kann eine Implantatlockerung zugrunde liegen. Die Beurteilung der Verlaufsbilder sowie entsprechend weiterführende Untersuchungen (CT) sind unerlässlich.

## Therapie

### Reposition

Die initiale Therapie der HTEP-Luxation ist die Reposition. Diese erfolgt unter Bildwandlerkontrolle und ausreichender



**Abb. 5** ◀ **a** Periprothetische Infektion und azetabulärer Defekt links nach Primärimplantation. **b** Girdlestone-Anlage über einen transfemorale Zugang. **c** Luxation nach Wiederaufbau mit Rekorning und zementierter PE-Pfanne, SLR-Schaft und 28er Kopf. **d** Wechsel der PE- auf eine tripolare Pfanne (PolarCup, S & N)

der Analgesie des Patienten durch axialen Zug am Bein und der dem Luxationsmechanismus gegensätzlichen Bewegung. In den meisten Fällen muss die Reposition unter Narkose und Relaxation des Patienten vorgenommen werden.

Ein offenes Vorgehen ist indiziert, wenn das geschlossen Manöver nicht gelingt oder eine Implantatdislokation vorliegt (Kopf-Konus-Dislokation).

### Konservative Strategien

Die konservative Therapie einer HTEP-Luxation nach Reposition erfolgt mittels Ruhigstellung durch eine Hüftgelenkorthese oder eines Becken-Bein-Gipses. Zur Dauer der Ruhigstellung gibt es keine Evidenz; die Empfehlungen lauten 6 Wochen für 24 h am Tag, eine durchgehende Ruhigstellung und danach Tragen der Orthese für weitere 6 Wochen während des Tags [20].

Bei schwierig einzuschätzender oder nicht ausreichender Compliance des Patienten ist aus unserer Sicht die Anlage eines Gips(Cast-)Verbands zu bevorzugen.

Prinzipiell ist die konservative Therapie nur dann indiziert, wenn ein auslösender, in Zukunft vermeidbarer Faktor gefunden werden kann (Sturz, sehr tiefe Hocke), oder individuelle, nicht abänderliche Risikofaktoren (neurologische und psychische Erkrankungen) ein operatives Vorgehen als nicht erfolgreich erscheinen lassen.

Bei einer Frühluxation und nach erfolgtem Ausschluss einer Typ-I- und -III-Luxation ist die konservative Therapie zur Unterstützung der Weichteilregeneration indiziert.

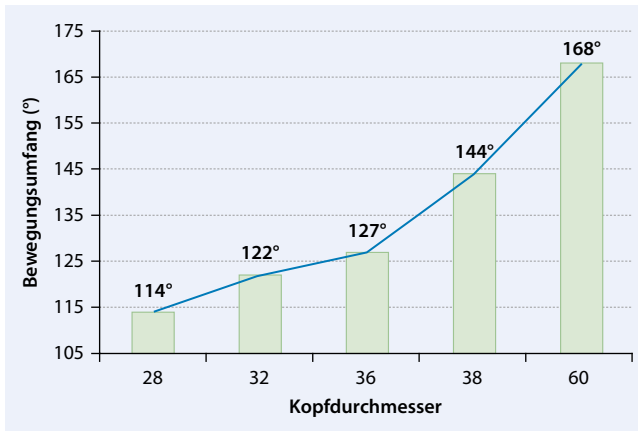
### Operative Strategien

Die operativen Therapiestrategien ergeben sich aus der Einteilung der Luxationen entsprechend der zugrunde liegenden Ursache. Ab der 2. Luxation muss eine operative Revision unbedingt in Erwägung gezogen werden.

#### Typ-I-Luxationen

Therapie ist die Pfannen- und/oder Schaftrepositionierung entsprechend dem Luxationsmechanismus und der Luxationsrichtung. Pfannenseitig kann oft durch den Einsatz überhöhter Inlays und Inlays mit schräg verlaufender Pfanneneingangsebene die Gelenkstabilität bei geringer Eingriffsmorbidität verbessert werden (ältere Patienten, knöchern fest integrierte Pfannen, ■ **Abb. 1, 2**).

In jedem Fall sind die erzielte Reposition und der Stabilitätsgewinn radiolo-



**Abb. 6** ◀ Bewegungsumfang in Abhängigkeit von der Kopfgröße am Beispiel eines Geradschafts mit einer spezifischen Pfanne. (Adaptiert aus [26], mit freundl. Genehmigung des Thieme-Verlags)

gisch und im Operationsbericht zu dokumentieren (▣ Abb. 5; [34]).

### Typ-II-Luxationen

Das einfachste Vorgehen zur Erhöhung der Weichteilspannung ist die Vergrößerung des (kombinierten) Offsets. Dies kann durch Lateralschäfte, Kopfverlängerungen sowie lateralisierte Inlays erreicht werden. Weiter kann die „jumping distance“, der unmittelbare Luxationsweg des Kopfs aus der Pfanne, entweder durch einen großen Kopf (s. Typ-III-Luxation) oder am sichersten mit einer tripolaren Pfanne erhöht werden. Diese Strategien sind jedoch durch die physiologischen, muskuloskelettalen biomechanischen Zusammenhänge limitiert und können so nicht unbegrenzt angewendet werden (▣ Abb. 4; [27]).

Zur Verbesserung der Weichteilspannung mittels Rekonstruktion der pelvi-trochantären Strukturen stehen zur Verfügung:

- ▣ die Kapselnaht,
- ▣ die Reinsertion der abgelösten Muskulatur,
- ▣ die Verwendung der sog. „Anbindungsschläuche“, die nach knöcherner Fixierung in die umgebenden Weichteile eingnäht werden können,
- ▣ eine Fasziarraffung bzw. -fixation am Trochanter major sowie
- ▣ die Kombination dieser Verfahren.

Die oben genannten Verfahren können zur Vergrößerung des Offsets mit den Techniken der Weichteilrekonstruktion kombiniert werden.

Das aus unserer Sicht bei diesem Luxationstyp derzeit effektivste Verfahren

ist die Verwendung tripolarer Pfannen (Maximierung der Kopfgröße, „double mobility concept“, ▣ Abb. 5; [29]). Von 18 Patienten, bei denen diese Strategie gewählt wurde, beobachteten wir in einem Fall eine Relaxation. Die Verwendung dieser tripolaren Pfannen wird regional sehr unterschiedlich gehandhabt und stellt außer in Frankreich mangels größerer Literaturdaten fast überall eine „salvage procedure“ dar.

Ein ähnliches Konzept, die Vergrößerung des Kopf-Hals-Verhältnisses und damit des Bewegungsumfangs sowie der „jumping distance“ stellt die Verwendung von Duokopfprothesen (femoral bipolar) dar. Literaturdaten bestätigen hier gute Ergebnisse hinsichtlich Relaxation (19% nach 2 Jahren bei komplexen Fällen [24]), dokumentieren jedoch auch häufig Schmerzzustände und funktionelle Einschränkungen. Auch dieses Verfahren stellt somit ein Reserveverfahren für Patienten mit reduziertem osteointegrativem Potenzial bzw. knöchernen Defekten am Becken dar.

Anzumerken ist hier eine deutlich über 25% liegende Rate an Rerevisionen von „constrained“ Inlays, welche fast immer initial eine offene Reposition erforderlich machen.

### Typ-III-Luxationen

Sind Osteophyten ein Hypomochlion (Impingement), werden diese reseziert.

Bei Impingementsymptomen erfolgt die Korrektur der Gelenkgeometrie und/oder des Designs und der Positionierung der Gelenkpartner. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- ▣ Vergrößerung der Ratio Kopf- zu Halsdurchmesser mit der Rationalen. den Bewegungsumfang bis zum Kontakt des Halses am Rande des Azetabulums und gleichzeitig die „jumping distance“ (s. oben) zu erhöhen (▣ Abb. 3, 6).
- ▣ Revision, Repositionierung und Beseitigung des Hypomochlions (▣ Abb. 7); ggf. Austausch eines überhöhten Inlays durch ein Standardinlay (überhöhte Schulter als Luxationshypomochlion).

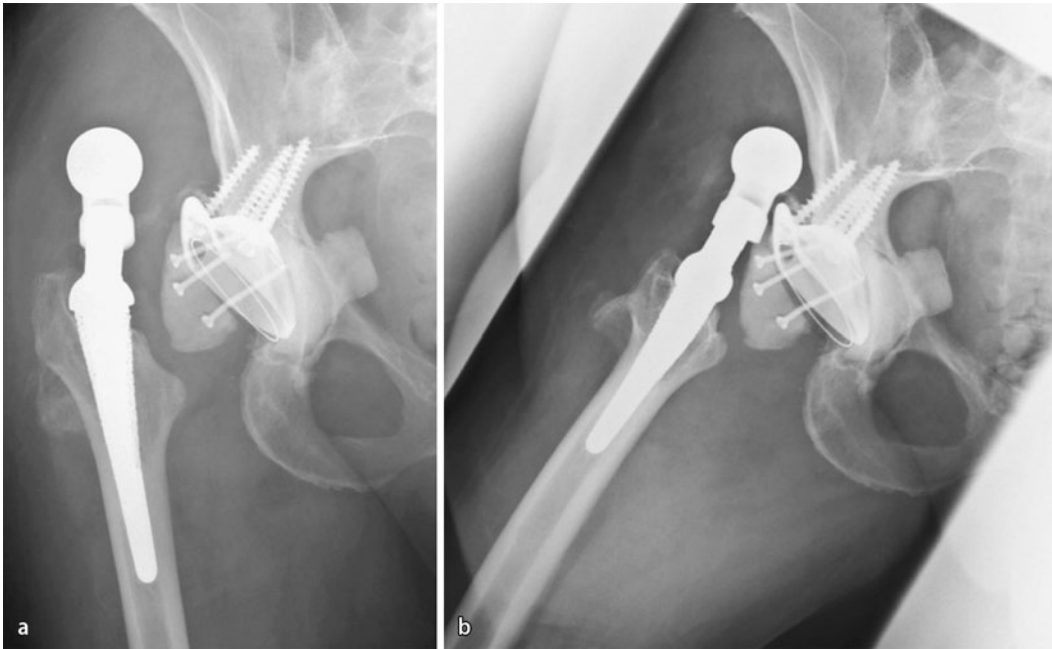
Als Orientierungshilfe auf Basis der Hüftkopfgröße gilt:

- ▣ Bei einer Kopfgröße bis 28 mm ist häufig ein Kontakt der femoralen Komponente am Azetabulum der Luxationsmechanismus (Implantat-Implantat-Impingement).
- ▣ Bei Kopfgrößen ab 32 mm kommt es aufgrund o. g. zuvor auftretender knöcherner Impingement-Phänomene zwischen Femur und Becken meist zu keinem Hebelmechanismus an den Implantaten, sondern zwischen Trochanter (meist ventrale Position) und dem knöchernen Becken.

### ▣ Ein größerer Kopf löst somit niemals allein alle Impingementprobleme!

Bei guter Pfannenposition reduziert sich zwar das Luxationsrisiko mit zunehmender Größe des Hüftkopfs (bis etwa 36 mm) [6, 11]. Die mit der Kopfgröße proportional steigenden Anlaufmomente zwischen dem Kopf und der Pfanne führen jedoch zu vermehrten Relativbewegungen zwischen Kopf und Konus (Kopf kann auf dem Konus rotieren) und so zu sekundären Abriebphänomenen. Folglich sollten Prothesenköpfe >36 mm nur sehr selektiv zur Luxationsprävention eingesetzt werden. Beispiele sind:

- ▣ posttraumatische Arthrosen (mit ausgeprägtem Muskeldefizit),
- ▣ Reimplantation nach Ankylosen,
- ▣ Wechseloperationen bei fehlendem Trochanter major/fehlender Muskulatur,
- ▣ Versorgung von Girdlestone-Situationen.



**Abb. 7** ◀ Ungewöhnlicher Versuch der Stabilisierung des Gelenks durch Zementaugmentation des Pfannenhinterrandes. Infolge des jetzt entstandenen posterioren Hypomochliions kam es nicht mehr zur hinteren, sondern zur vorderen Luxation (a, b). Zusätzlich entstand massiver Abrieb infolge der im Gelenk befindlichen Partikel des Zements. (Adaptiert aus [26], mit freundl. Genehmigung des Thieme-Verlags)



**Abb. 8** ◀ Typ-V-Luxation. Kombinierte Verursachung der rezidivierenden Luxation durch Steilstellung der Pfanne, Insuffizienz der pelvitrochantären Muskulatur infolge der Trochanterfraktur und muskulärer Imbalance (deutliche Adduktionsstellung)

### Typ-IV-Luxationen

Die Therapie einer HTEP-Luxation bei gleichzeitig bestehender HTEP-Infektion folgt den Prinzipien des ein- oder zweizeitigen septischen Prothesenwechsels in Abhängigkeit von der mikrobiologischen Besiedelung und vom Zeitpunkt des Infektnachweises [9].

Die Therapie der abriebinduzierten HTEP-Luxation beinhaltet zumindest den Gleitpaarungswechsel. Die Bestimmung oft älterer oder auswärts implantierter Prothesen kann schwierig sein. Abriebinduzierte Granulationsgewebe und/oder Osteolysen können zudem einen Kom-

plettwechsel sowie aufwendige Knochenrekonstruktionen nötig machen; ein solcher muss immer als „Plan B“ präoperativ vorbereitet sein. Eine Option zur Vermeidung eines solchen Komplettwechsels kann es sein, in fest sitzende Metallpfannenschalen PE-Inlays einzuzementieren [22].

### Typ-V-Luxationen

Oftmals führen mehrere der oben genannten Faktoren zur HTEP-Luxation. Es gilt die Hauptursache zu identifizieren und die entsprechende Therapie einzuleiten. Die kombinierte CT und Bildwand-

leruntersuchung ist aus unserer Sicht essenziell. Eine Kombination der oben genannten Therapieverfahren ist dann zielführend (▣ Abb. 8).

Eine Ausnahme stellt die HTEP-Luxation bei HTEP-Infektion dar (s. oben).

### Postoperatives Management

Das postoperative Nachbehandlungskonzept orientiert sich nach der Ursache der HTEP-Luxation, des Luxationswegs und der intraoperativ erreichten Stabilität. In der Literatur finden sich keine verallgemeinbaren Nachbehandlungsschemata.

### Girdlestone-Resektion – „salvage procedure“

Selten, wenn keine Stabilität im Hüftgelenk erreicht werden kann, ist die Anlage einer Girdlestone-Situation zu diskutieren. Bei hohem Operationsrisiko und geringer Erfolgswahrscheinlichkeit sowie reduziertem Funktionsanspruch infolge Beinverkürzung und Hinken stellt die Girdlestone-Resektion eine Therapieoption dar.

### Tipps und Tricks zur Vermeidung von HTEP-Luxationen

Bei der Primärvorsorgung:

- exakte Planung der Implantatpositionierung präoperativ,



- Rekonstruktion der Gelenkgeometrie zur Vermeidung verminderter Weichteilspannung und nachfolgender pelvotrochantärer Insuffizienz:
  - Medialisierung der Pfanne beim Fräsen vermeiden (korrektes azetabuläres Offset),
  - korrekte Wiederherstellung des femoralen Offsets,
  - Weichteilbalancing bei Kontrakturen,
  - Weichteilrekonstruktion bei iatrogenen Weichteilschädigung (ggf. Doppelungsnähte o. ä.),
  - Berücksichtigung der Beweglichkeit der angrenzenden Gelenke.

Bei Revisionseingriffen:

- genaue Analyse und Dokumentation des Luxationsereignisses und der sich nachfolgend ergebenden Arbeitsdiagnose,
- intraoperative, BV-kontrollierte Reevaluation des Luxationswegs,
- Auswahl und Positionierung der Implantate entsprechend der wahrscheinlichen Luxationsursache und der Knochen- und Weichteilsituation,
- günstiges Kopf-Hals-Verhältnis beachten,
- Berücksichtigung der Muskel- und Weichteilsituation speziell beim Hüftgelenkwiederaufbau (Außenrotationskontraktur),
- bei Rerevisionen und defizitären Weichteilen Constraint-Inlays bzw. tripolare Pfannen verwenden,
- intraoperative, BV-kontrollierte Implantatpositionierung und Stabilitätskontrolle,
- postoperative Patientenschulung.

### Gutachterliche Aspekte der HTEP-Luxation

Die HTEP-Luxation tritt in 1–5% nach Primärimplantationen und in 5–20% nach Revisionsoperationen auf. Die Bemessung etwaiger Einschränkungen geschieht nach der Hüftgelenkfunktion innerhalb des stabilen, nicht luxationsgefährdeten Bewegungsintervalls und unter Hinzuziehung des Zuschlags für Minderbelastbarkeit/Lockerungsgefahr bei Endoprothesen. Hinsichtlich der Beurtei-

lung der Korrektheit des operativen Vorgehens erscheinen nachfolgende Punkte wesentlich.

Bei Primärimplantationen:

- es existiert kein absoluter Standard der Implantatpositionierung, Lewinsek's „safe zone“ ist nur als Hinweis gebend zu verstehen, aber nicht zwingend einzuhalten,
- die intraoperative Stabilitätstestung ist zu dokumentieren,
- Abweichungen von der sog. idealen Pfannenposition sollten begründet werden (z. B. Impingement bei großem Bewegungsumfang macht etwas steilere Position erforderlich),
- Risikofaktoren auch bereits präoperativ evaluieren und die Patienten spezifisch aufklären.

Bei Revisionseingriffen:

- Dokumentation des diagnostischen Algorithmus,
- intraoperative Stabilitätstestung vor und nach Komponentenwechsel,
- möglicherweise notwendige Prothesenkomponenten sollten nachweislich vorrätig sein.

### Fazit für die Praxis

- Bei HTEP-Luxationen kommt der exakten Bestimmung der Ursache höchste Bedeutung zu.
- Der Luxationshergang, die Implantatposition sowie die Knochen- und Weichteilsituation ebenso wie die Bildwandleruntersuchung und das Repositionsmanöver müssen genau dokumentiert werden.
- Aus den erhobenen Informationen sowie aus den patienten- und implantatspezifischen Details ergeben sich die Einteilung und das therapeutische Vorgehen.
- Im Falle einer Revisionsoperation muss die intraoperative Funktionsdiagnostik ebenso exakt dokumentiert werden.
- Bei Spätluxationen ist nach Protheseninfekten, -abrieb und -lockerungen als Ursache zu fahnden.

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. C. Perka**

Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Klinik für Orthopädie und Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Charité-Universitätsmedizin Berlin  
Charitéplatz 1, 10117 Berlin  
carsten.perka@charite.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** C. Perka weist auf folgende Beziehungen hin: Berater für Smith & Nephew GmbH, Aesculap, DePuy und Zimmer. B. Preininger und F. Haschke geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

### Literatur

1. Barrack RL, Butler RA, Laster DR et al (2001) Stem design and dislocation after revision total hip arthroplasty: clinical results and computer modeling. *J Arthroplasty* 16:8–12
2. Bartz RL, Nobel PC, Kadakia NR et al (2000) The effect of femoral component head size on posterior dislocation of the artificial hip joint. *J Bone Joint Surg [Am]* 82:1300–1307
3. Biedermann R, Tonin A, Krismer M et al (2005) Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Joint Surg [Br]* 87:762–769
4. Bolland BJ, Whitehouse SL, Timperley AJ (2012) Indications for early hip revision surgery in the UK – a re-analysis of NJR data. *Hip Int* 22:145–152
5. Bozic KJ, Ong K, Lau E et al (2010) Risk of complication and revision total hip arthroplasty among Medicare patients with different bearing surfaces. *Clin Orthop Relat Res* 468:2357–2362
6. Bystrom S, Espehaug B, Furnes O et al (2003) Femoral head size is a risk factor for total hip luxation: a study of 42,987 primary hip arthroplasties from the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand* 74:514–524
7. D'lima DD, Urquhart AG, Buehler KO et al (2000) The effect of the orientation of the acetabular and femoral components on the range of motion of the hip at different head-neck ratios. *J Bone Joint Surg [Am]* 82:315–321
8. Daly PJ, Morrey BF (1992) Operative correction of an unstable total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg [Am]* 74:1334–1343
9. Giulieri SG, Graber P, Ochsner PE et al (2004) Management of infection associated with total hip arthroplasty according to a treatment algorithm. *Infection* 32:222–228
10. Jolles BM, Zangger P, Leyvraz PF (2002) Factors predisposing to dislocation after primary total hip arthroplasty: a multivariate analysis. *J Arthroplasty* 17:282–288
11. Kelley SS, Lachiewicz PF, Hickman JM et al (1998) Relationship of femoral head and acetabular size to the prevalence of dislocation. *Clin Orthop Relat Res* 163–170
12. Kim YH, Choi Y, Kim JS (2009) Influence of patient-, design-, and surgery-related factors on rate of dislocation after primary cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 24:1258–1263

13. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R et al (1978) Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg [Am]* 60:217–220
14. Mahoney CR, Pellicci PM (2003) Complications in primary total hip arthroplasty: avoidance and management of dislocations. *Instr Course Lect* 52:247–255
15. Malik A, Maheshwari A, Dorr LD (2007) Impingement with total hip replacement. *J Bone Joint Surg [Am]* 89:1832–1842
16. Masonis JL, Bourne RB (2002) Surgical approach, abductor function, and total hip arthroplasty dislocation. *Clin Orthop Relat Res*:405:46–53
17. Morrey BF (1992) Instability after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 23:237–248
18. Muller M, Crucius D, Perka C et al (2011) The association between the sagittal femoral stem alignment and the resulting femoral head centre in total hip arthroplasty. *Int Orthop* 35:981–987
19. Muller M, Tohtz S, Springer I et al (2011) Randomized controlled trial of abductor muscle damage in relation to the surgical approach for primary total hip replacement: minimally invasive anterolateral versus modified direct lateral approach. *Arch Orthop Trauma Surg* 131:179–189
20. Murray TG, Wetters NG, Moric M et al (2012) The use of abduction bracing for the prevention of early postoperative dislocation after revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 27:126–129
21. Nishii T, Sugano N, Miki H et al (2004) Influence of component positions on dislocation: computed tomographic evaluations in a consecutive series of total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 19:162–166
22. Orozco F, Hozack WJ (2000) Late dislocations after cementless total hip arthroplasty resulting from polyethylene wear. *J Arthroplasty* 15:1059–1063
23. Padgett DE, Warashina H (2004) The unstable total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 447:72–79
24. Parvizi J, Morrey BF (2000) Bipolar hip arthroplasty as a salvage treatment for instability of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 82-A:1132–1139
25. Patel PD, Potts A, Froimson MI (2007) The dislocating hip arthroplasty: prevention and treatment. *J Arthroplasty* 22:86–90
26. Perka C, Haschke F, Tohtz S (2012) Dislocation after total hip arthroplasty. *Z Orthop Unfall* 150:e89–e103, quiz e104–e105
27. Preininger B, Schmorl K, Von Roth P et al (2011) A formula to predict patients' gluteus medius muscle volume from hip joint geometry. *Man Ther* 16:447–451
28. Robbins GM, Masri BA, Garbus DS et al (2001) Treatment of hip instability. *Orthop Clin North Am* 32:593–610, viii
29. Stulberg SD (2011) Dual poly liner mobility optimizes wear and stability in THA: affirms. *Orthopedics* 34:e445–e448
30. Tohtz SW, Sassy D, Matziolis G et al (2010) CT evaluation of native acetabular orientation and localization: sex-specific data comparison on 336 hip joints. *Technol Health Care* 18:129–136
31. Turner RS (1994) Postoperative total hip prosthetic femoral head dislocations. Incidence, etiologic factors, and management. *Clin Orthop Relat Res* 301:196–204
32. Wera GD, Ting NT, Moric M et al (2012) Classification and management of the unstable total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 27:710–715
33. Wetters NG, Murray TG, Moric M et al (2013) Risk factors for dislocation after revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 471:410–416
34. Widmer KH, Zurfluh B (2004) Compliant positioning of total hip components for optimal range of motion. *J Orthop Res* 22:815–821

## 62. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen

Baden-Baden 01.–03.05.2014

Unter der Leitung von Kongresspräsidentin Prof. Dr. med. Andrea Meurer aus Frankfurt a. M. findet vom 1. bis 3. Mai 2014 die 62. Jahrestagung der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen im Baden-Badener Kongresshaus statt. Nicht nur niedergelassene Orthopäden und Unfallchirurgen sollen mit der Traditionsveranstaltung in Baden-Baden angesprochen werden, sondern ebenso die in den Kliniken tätigen Ärzte sowohl in der Weiterbildung als auch im Facharztstatus.

Mit etwa 400 Programmpunkten, Podiumsdiskussionen, informativen Fachvorträgen, Workshops, Seminaren und einer großen Industrieausstellung mit ca. 160 Ausstellern garantiert der Kongress ein hohes Niveau.

Vier Hauptthemen wurden ausgewählt:

1. Sicherheit
2. Der ältere Mensch in Orthopädie und Unfallchirurgie
3. Kinderorthopädie und Kindertraumatologie
4. Revisionschirurgie

### Raum für gesellschaftspolitische und aktuelle Themen

„Die in den Medien aufgeworfene Frage, ob bei uns zu viel operiert wird oder nicht, wird meines Erachtens vorschnell bejaht. Dennoch sollten wir uns einer intensiven Diskussion stellen“, so die Kongresspräsidentin Prof. Dr. Meurer. Zu diesem Thema findet eine Podiumsdiskussion mit hochkarätigen Referenten und namhaften Vertretern der konservativen und operativen Wirbelsäulentherapie sowie des AOK-Bundesverbandes statt.

„Karriere-Strategien für Frauen“, ein weiteres Thema für eine sicherlich interessante Podiumsdiskussion, bei der herausragende Frauen der Medizin und Wirtschaft teilnehmen.

Ein weiteres Highlight des Kongresses: „Sicherheit in Cockpit und OP“, hier handelt es sich um die Demonstration von Mitarbeitern der Lufthansa, wie sich Methoden und Konzepte aus der Luftfahrt auf die Medizin und vor allen Dingen den Operationsbereich übertragen lassen.

### ASG-Fellows gestalten Workshops für Assistenten/innen

Wie in den letzten Jahren soll ein besonderer Schwerpunkt des VSOU-Kongresses die intensive Förderung und Ausbildung des Nachwuchses sein. Änderungen und neue Impulse haben sich diesbezüglich beim Assistenten-Programm ergeben. Wesentliche Teile des OP-Trainingsprogramms werden durch ASG-Fellows in Workshops gestaltet. Durch diese ASG-Akademie hat sich ein breit gefächertes Programm mit einer erheblichen Themenvielfalt ergeben, um Assistenten/innen unterschiedlichster Weiterbildungsphasen Möglichkeiten der individuellen Fortbildung bieten zu können.

Für Präsentationen der ersten eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse ist wieder ein eigener Vortragsblock vorgesehen. Aus diesen Vorträgen werden auch die Preisträger für die VSOU-Nachwuchsförderpreise ermittelt.

### Tag der technischen Orthopädie

Am 2. Mai 2014 wird es zum zweiten Mal einen „Tag der Technischen Orthopädie“ geben. In Zusammenarbeit des Bundesinventionsverbandes für Orthopädie-Technik (BIV-OT), der Vereinigung Technische Orthopädie (VTO) und der Fortbildungsinitiative '93 soll dieser Tag allen Beteiligten als Plattform zum Gedankenaustausch und zur Vorstellung bewährter Materialien und innovativer Techniken der konservativen orthopädischen Behandlung dienen.

### Organisation und Kongressleitung:

Geschäftsstelle der Vereinigung Süddeutscher Orthopäden und Unfallchirurgen e.V.

Maria-Viktoria-Straße 9

D-76530 Baden-Baden

Tel.: +49 (0) 72 21 / 2 96 83

Fax: +49 (0) 72 21 / 2 96 04

[info@vsou.de](mailto:info@vsou.de)

[www.vsou.de](http://www.vsou.de)