

# Frakturen des Kniegelenks im hohen Lebensalter

## Osteosynthese vs. Gelenkersatz

**Die Tibiakopffraktur gehört mit 1% aller Frakturen, die distale Femurfraktur mit 0,4% aller Frakturen zu den seltenen Verletzungen. Diese Frakturformen haben 2 Altersgipfel: Bei jüngeren Patienten treten sie im Rahmen eines Hochrasanztraumas auf. Im höheren Lebensalter sind sie eher Folge eines Bagatellunfalls. Die eigentliche Ursache für den Unfall ist bei älteren Patienten häufig eine manifeste Osteoporose.**

### Hintergrund

Bei hospitalisierten Patienten jenseits des 70. Lebensjahrs sind 95% aller Frakturen die Folge einer Osteoporose [3]. Darüber hinaus ist die Inzidenz einer Arthrose von Hüft- oder Kniegelenk bei diesen Patienten häufig. Eine Kombination aus Quadrizepsschwäche, herabgesetzter Propriozeption und Gangunsicherheit führt häufig zu einem Sturz aus Stehhöhe und erhöht damit die Wahrscheinlichkeit signifikant, dass eine vorbestehende Osteoporose zu einer Fraktur führt. Sowohl die Hüftbeugekontraktur bei Koxarthrose als auch das Streckdefizit bei Gonarthrose reduzieren den kraftabsorbierenden Reservebewegungsspielraum der großen Gelenke, sodass durch die Verminderung der Gelenkelastizität auch geringe Kräfteinwirkungen zu massiven Frakturen führen können [4, 8, 17, 22].

Trotz unterschiedlicher Heilungskapazität unterscheidet sich die Therapie kniegelenknaher Frakturen bei älteren Patienten nicht von der Behandlung bei jüngeren Patienten. Im Mittelpunkt steht neben der möglichst exakten anatomischen Rekonstruktion der Gelenkflächen die Schaffung eines frühzeitigen belastungsstabilen Knochenlagers für den langfristig zu erwartenden künstlichen Kniegelenkersatz. Während bei jungen Patienten die Hebelarme der Diaphysen durch den Einsatz winkelstabiler Implantate zuverlässig neutralisiert werden können, scheidet diese Therapieoption bei einer osteoporotischen Fraktur aus. Hier müssen oft alternative Fixierungstechniken Verwendung finden (■ **Abb. 1**). Dabei scheint die Primärendoprothetik nach Trauma zunehmend an Bedeutung zu gewinnen [7, 31].

Die folgende Zusammenstellung soll einen Überblick über die differenzierte Indikation konventioneller, weichteilschonender und osteoporoseadaptierter Osteosynsetechniken geben. Vor- und Nachteile der primären Endoprothetik zur Erstbehandlung kniegelenknaher Frakturen werden erörtert.

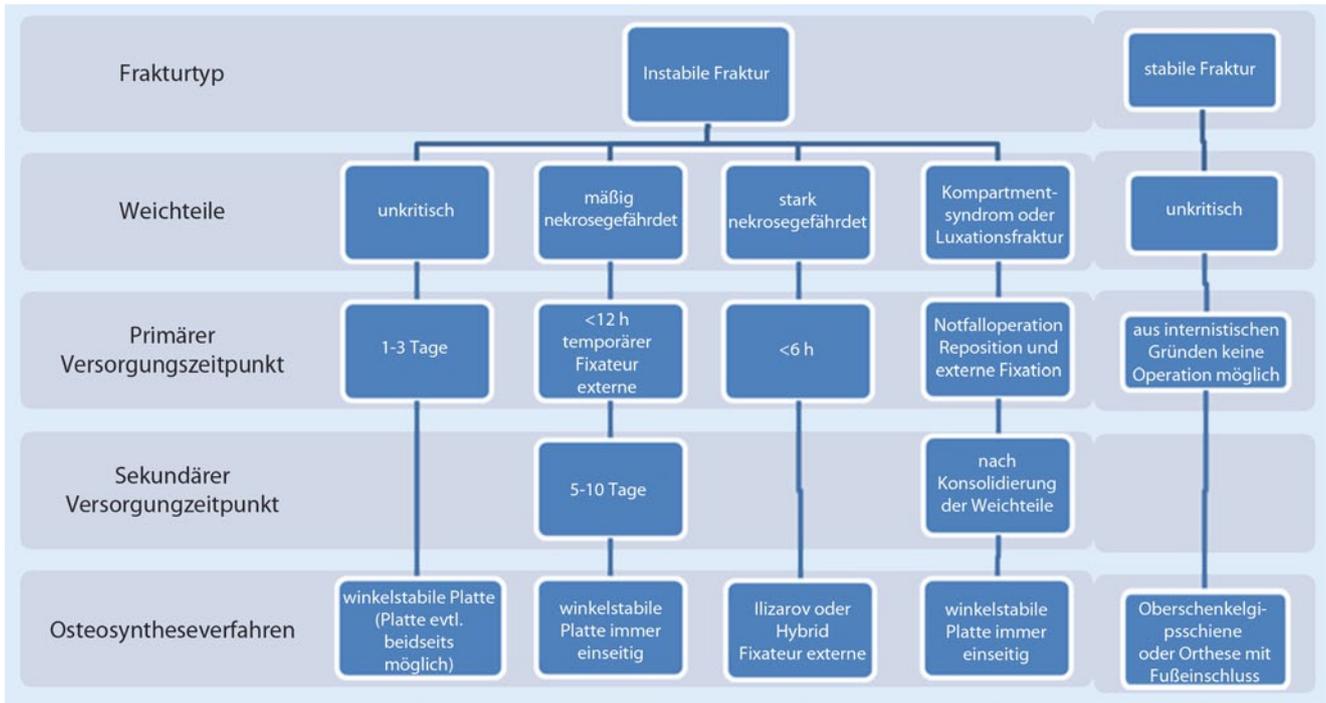
### Klinik

Die klinische Symptomatik in der Alterstraumatologie unterscheidet sich kaum von der bei jüngeren Patienten. Bei vorbestehender Demenz kann allerdings eine

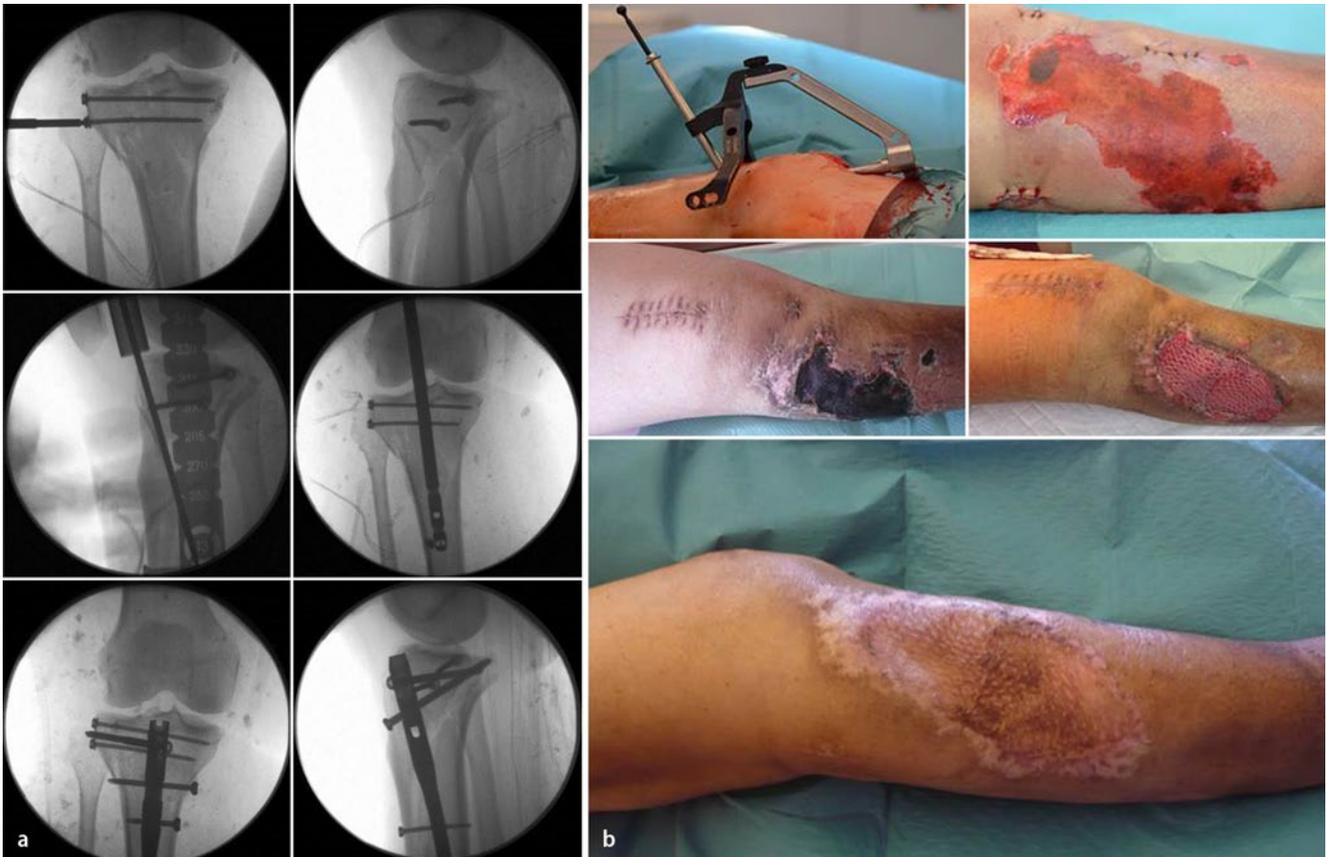
Fehlstellung missinterpretiert werden, und verzögerte Diagnosestellungen sind in dieser Situation nicht selten. Begleitverletzungen sollten durch eine sorgfältige klinische Untersuchung ausgeschlossen werden. Im Rahmen der stationären Aufnahme sollte eine geriatrische Mitbeurteilung erfolgen [10].

### Bedeutung des Weichteilschadens

Bei periartikulären Frakturen, insbesondere der Tibia, ist das Ausmaß des Weichteilschadens von entscheidender Bedeutung für die Therapiesteuerung. Mehr als die Fraktursituation gilt der Weichteilschaden als Determinator für die Wahl der ossären Fixation (■ **Abb. 2**). Hierin ist neben dem Osteoporoseausmaß der entscheidende Unterschied zur Versorgung jüngerer Patienten zu sehen. Bei jüngeren Patienten ist trotz ungünstiger Weichteilsituation und postoperativer Nekrosen wegen der regelrechten Gefäßversorgung eine elektive Lappendeckung, auch gefäßgestielt, möglich. Bei älteren Patienten kann es aufgrund vorhergegangener Gefäßverschlüsse oder vaskulärer Vorschäden technisch unmöglich sein, eine Deckung durchzuführen. Somit muss die initiale Planung oftmals die Weichteilsituation in den Vordergrund stellen, damit eine sekundäre Nekrose vermieden werden kann. Der Merksatz „eine Tibiakopffraktur ist ein Weichteilschaden mit dar-



**Abb. 1** ▲ Behandlungsalgorithmus der ORIF („open reduction and internal fixation“): ist für die Mehrzahl der kniegeleknahen Frakturen das Verfahren der Wahl



**Abb. 2** ▲ Klinische Beispiele. Proximale Tibia, Nagel: 76-jährige Patientin mit starker Schatzker-VI-Fraktur, direktes Anpralltrauma mit absehbarer Vollhautnekrose. Geschlossene Reposition und perkutane Schraubenosteosynthese mit anschließender antegrader Marknagelung über ein suprapatellares Portal (a). Nach Entwicklung der Vollhautnekrose Débridement, Konditionierung des Wundgrundes mit Vakuumtechnik und abschließende Spalthauttransplantation (b)

unter liegendem Knochenbruch“ hat somit eine besondere Bedeutung in der Alterstraumatologie.

## Ziele der Frakturbehandlung

### Distales Femur

Die Ziele der Frakturbehandlung werden von den biologischen Möglichkeiten bestimmt, die altersabhängig sind: während insbesondere bei intraartikulärer Beteiligung beim jüngeren Patienten die anatomische Wiederherstellung des Gelenks von herausragender Bedeutung ist, um die Langzeitprognose zu sichern und einen Gelenkersatz zu vermeiden, steht beim älteren Patienten die komplikationslose Ausheilung der Fraktur im Vordergrund. Diese betrifft insbesondere die achsengerechte Stellung. Die Prinzipien der Frakturversorgung werden dabei unabhängig vom Alter des Patienten eingehalten. Der Grundsatz der primären Gelenkrep-osition, gefolgt von der Fixation an den Schaft, bleibt erhalten.

### Zugangswahl

Bei extraartikulären Frakturen bleibt die Zugangswahl unbeeinflusst, d. h. ein lateraler Zugang für eine eingeschobene, minimal-invasive Plattenosteosynthese stellt den Zugang der Wahl dar. Dieser kompromittiert nicht einen etwaig notwendigen zentralen Zugang für den sekundären Gelenkersatz. Bei intraartikulären Frakturen, für welche eine Visualisierung des Gelenks notwendig ist, sollte die Option eines späteren Gelenkersatzes mit in die Zugangswahl einbezogen werden. Somit kommt dem parapatellaren („swashbuckler approach“) Zugang eine besondere Bedeutung zu [28]. Hier gilt auch der Grundsatz „anatomische Reposition geht vor Minimal-Invasivität“ (■ Abb. 3).

### Proximale Tibia

Eine ähnliche Zielsetzung ist bei der Tibia von erheblicher Bedeutung. Aufgrund der geringen Weichteildeckung muss noch mehr Rücksicht als beim distalen Femur auf die Deckung genommen werden. Auch hier steht die achsengerechte Ausheilung zunächst im Vordergrund.

Orthopäde 2014 · 43:365–373 DOI 10.1007/s00132-014-2267-5  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

D. Pape · A. Hoffmann · T. Gerich · M. Van der Kerkhofe · M. Weber · H.-C. Pape  
**Frakturen des Kniegelenks im hohen Lebensalter.  
Osteosynthese vs. Gelenkersatz**

#### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Das Ziel der offenen Reposition und internen Fixation („open reduction and internal fixation“, ORIF) nach kniegelenknaher Fraktur ist die exakte anatomische Rekonstruktion der Gelenkflächen, um ein frühes und belastungsstabiles Knochenlager zu schaffen. Die primäre Endoprothetik als Erstbehandlung der kniegelenknahen Fraktur kann bei einer geringen Anzahl geriatrischer Patienten eine alternative Behandlungsoption darstellen.

**Ziel der Arbeit.** Gegenüberstellung von Chancen und Risiken der primären Endoprothetik im Vergleich zur ORIF als Goldstandard der Erstbehandlung kniegelenknaher Frakturen im höheren Lebensalter.

**Material und Methode.** Es erfolgte eine selektive Literaturrecherche unter Berücksichtigung nationaler Empfehlungen und eigener Erfahrungen als Verantwortliche eines Zentrums für Alterstraumatologie.

**Ergebnisse.** Ist der Weichteilmantel durch die Verletzung nicht geschädigt, kann die pri-

märe Endoprothetik einen Vorteil gegenüber der ORIF bieten, wenn bei einer vorbestehenden Arthrose und hohem Lebensalter ein belastungsstabiles Gelenk wegen schlechter Compliance unabdingbar ist.

**Diskussion.** Zwar wird durch die Prothese das Risiko für einen postoperativen Korrekturverlust minimiert, allerdings sind die Revisionsmöglichkeiten durch voluminöse Prothesen mit hohem Kopplungsgrad sehr beschränkt. Die Indikation zur primären Prothesenimplantation zur Akutbehandlung kniegelenknaher Frakturen sollte daher eng gestellt werden, da sie der erste und letzte Eingriff zur Frakturbehandlung des geriatrischen Patienten sein sollte.

#### Schlüsselwörter

Osteoporose · Geriatrische Patienten · Kniegelenknaher Fraktur · ORIF („open reduction and internal fixation“, offene Reposition und interne Fixation) · Primäre Knieprothesenimplantation

## Fractures of the knee joint in the elderly. Osteosynthesis versus joint replacement

#### Abstract

**Background.** The aim of open reduction and internal fixation (ORIF) of fractures around the knee joint is the exact anatomic reconstruction of joint surfaces in order to achieve an early and load stable bone situation. Primary endoprosthesis as the initial treatment can represent an alternative treatment option for a closely selected number of geriatric patients.

**Objectives.** The chances and risks of primary endoprosthesis in comparison to ORIF as the gold standard for initial treatment of fractures close to the knee joint in the elderly are presented

**Material and methods.** A selective search of the literature was carried out in consideration of national recommendations and own experience gained as head of a center for geriatric traumatology.

**Results.** If the soft tissue coverage is not damaged by the injury, primary endopros-

thetics can offer advantages compared to ORIF when a load stable joint is indispensable due to poor compliance, pre-existing arthritis and advanced age.

**Discussion.** The risk of postoperative loss of correction is minimized by the prosthesis but the revision possibilities are very limited due to voluminous prostheses with a high degree of coupling. The indications for primary prosthesis implantation for acute treatment of fractures close to the knee should therefore be closely controlled because this should be the first and last intervention for fracture treatment in geriatric patients.

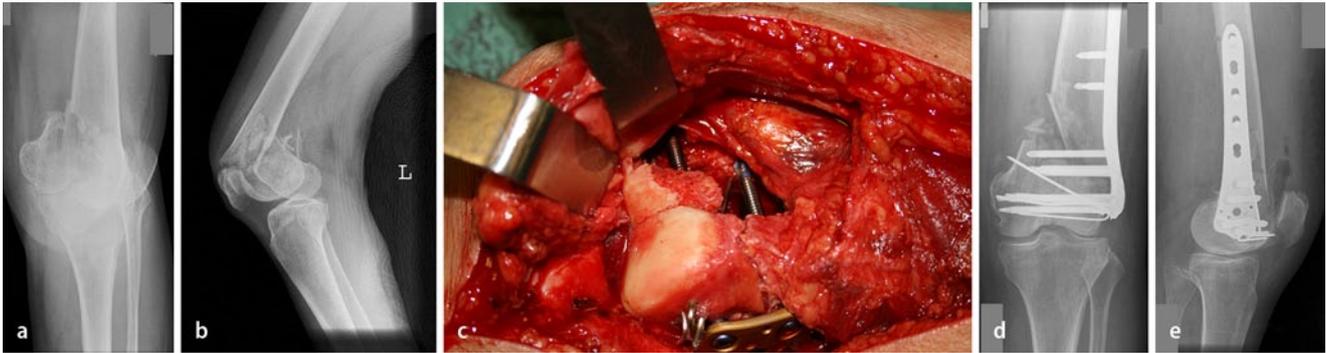
#### Keywords

Osteoporosis · Geriatrics · Knee fractures · Open reduction and internal fixation · Primary knee prosthesis implantation

### Zugangswahl

Bei extraartikulären Frakturen der proximalen Tibia bleibt die Zugangswahl unbeeinflusst, d. h. die erste grundsätzliche

Entscheidung ist die, ob der proximale Segmentanteil hinsichtlich der Primärstabilität ausreicht für ein intramedulläres Verfahren. Ist dies nicht der Fall – eher



**Abb. 3** ▲ Klinische Beispiele. Winkelstabile Osteosynthese distales Femur: 72-jährige Patientin nach Treppensturz bei vorbestehender Osteoporose: supradiakondyläre Femurfraktur mit primärem Defekt der anteromedialen Femurkondyle. Offene Reposition und Stabilisierung mit einer Femur-LISS („less invasive stabilization system“) und additiver Kirschner-Draht-Fixierung (**a, b** Röntgenbilder nach Trauma, **c** intraoperativer Befund des Knochendefekts, **d, e** postoperative Bilder nach Femur-LISS)



**Abb. 4** ◀ Klinische Beispiele. Proximale Tibia, Platte: 75-jährige Patientin nach häuslichem Sturz mit einer Impressionsfraktur des lateralen Tibiaplateaus. Die Versorgung erfolgte mit einer winkelstabilen 3,5-mm-Radius-T-Platte. **a, b** Nativröntgen nach Fraktur; **c, d** präoperative CT-Bilder; **e, f** postoperativ: Versorgung mit der T-Platte

häufiger in der Alterstraumatologie – wird der kurze laterale Zugang verwendet, um eine winkelstabile Plattenosteosynthese durchzuführen (■ **Abb. 4**). Für die intramedulläre Stabilisierung sollte der parapatellare Zugang nach Tornetta großzügig verwendet werden [30].

Bei intraartikulärer Beteiligung gilt der gleiche Grundsatz wie am distalen Femur „anatomische Reposition geht vor Minimal-Invasivität“. Auch sollte hier die Option des frühsekundären Verfahrenswechsels hinsichtlich eines prothetischen Ersatzes Berücksichtigung finden.

### Bedeutung der ligamentären Begleitverletzung

Sowohl am Femur als auch an der Tibia ist die Indikation zur operativen Stabilisierung ligamentärer Begleitverletzungen weniger aggressiv zu stellen als bei jüngeren Patienten. Dies gilt sowohl für die zentrale Säule, d. h. vorderes und hinteres Kreuzband, als auch für die Kollateralländer.

### Indikationen zum Knochenersatz/Augmentation

Grundsätzlich ist im Rahmen der Alterstraumatologie die Datenlage hinsichtlich Knochenersatz und Augmentation gering. Sicher ist, dass im Rahmen einer Frakturstabilisierung die Verwendung von Zement ausscheidet. Bei der insgesamt schwierigeren Gewinnung von autologem Knochen – sei es aus dem Femur oder aus dem Beckenbereich – ergibt sich die Indikation für einen heterologen Ersatz oft von selbst.

Hier steht eine Anzeige.



**Tab. 1** Publikationen zur primären Kniegelenkendoprothetik als Erstbehandlung akuter kniegelenknaher Frakturen

| Publikation           | Jahr | Patienten (n) | Distales Femur (n) | Proximale Tibia (n) |
|-----------------------|------|---------------|--------------------|---------------------|
| Bell et al. [2]       | 1992 | 14            | 14                 | –                   |
| Kilian [9]            | 2003 | 2             | –                  | 2                   |
| Nau et al. [16]       | 2003 | 6             | 3                  | 3                   |
| Appleton et al. [1]   | 2006 | 52            | 52                 | –                   |
| Nourissat et al. [18] | 2006 | 4             | –                  | 4                   |
| Schwarz et al. [26]   | 2008 | 10            | –                  | 10                  |
| Vermeire et al. [31]  | 2010 | 12            | –                  | 12                  |
| Malviya et al. [13]   | 2011 | 26            | 11                 | 15                  |
| <b>n</b>              |      | <b>126</b>    | <b>80 (65%)</b>    | <b>46 (36%)</b>     |

**Tab. 2** Vor- und Nachteile verschiedener Behandlungsmethoden bei kniegelenknahen Frakturen<sup>a</sup>

|   | Primäre Prothese  | ORIF ggf. mit sekundärer Prothese  |
|---|---|--|
| Frühe Belastung postoperativ  | Ja  | Nein, nach 6 bis 12 Wochen   |
| Sekundäres Osteosynthesversagen mit Fehlstellung/Kapselbanddehnung              | Ja  | Möglich und häufig   |
| Folgeeingriffe  | Nur bei Komplikationen  | Häufig aufgrund der sekundären Arthroseentwicklung   |
| Schonung der Weichteile   | Im Idealfall nur eine Operation   | Hautinzision für Osteosynthese sollte sekundäre Prothesenimplantation nicht gefährden                                |
| Infektgefahr  | Hoch, da invasiver mit voluminöserem Fremdmaterial  | Niedriger für die ORIF, hoch bei der sekundären Prothese   |
| Schwierigkeitsgrad der Operation  | Hoher Schwierigkeitsgrad bei großen knöchernen Substanzdefekten   | Hoher Schwierigkeitsgrad durch Narbenbildung, einliegende Implantate, okkulte Infektionen, heterotope Ossifikationen |
| Kleines Prothesenmodell mit niedrigem Kopplungsgrad (Oberflächenersatz) möglich | Häufig nicht möglich aufgrund der Größe der knöchernen Defekte  | Nach Konsolidierung von knöchernem Widerlager und Kapsel-Band-Apparat bei geringer Achsabweichung möglich            |
| Revisionsmöglichkeit bei Lockerung der Primärprothese                           | Nur eingeschränkt möglich, da voluminöse Prothesentypen hohen Kopplungsgrades mit Augmentation schon primär verwendet worden sind | In der Regel problemlos möglich  |

<sup>a</sup>Primäre Osteosynthese (ORIF, „open reduction and internal fixation“) ggf. mit nachfolgender zweizeitiger Knieprothesenimplantation im Verlauf vs. primäre Knieprothese ggf. mit einzeitiger ORIF.

## Endoprothese nach Fraktur

### Verletzungsart

Die biomechanischen Voraussetzungen des Kniegelenks bestimmen maßgeblich den Frakturtyp im höheren Lebensalter, sofern keine Hochrasanzverletzung vorliegt.

Am Tibiakopf findet sich ein anderes Frakturmuster als bei jungen Patienten.

Beim älteren Patienten treten häufiger Plateaufrakturen mit ausgeprägten meta-

physären Substanzdefekten auf [20]. Luxations- und Trümmerfrakturen sowie deren schwere Begleitverletzungen werden beim älteren Patienten fast ausschließlich nur im Rahmen einer Polytraumaverletzung beobachtet [12]. Geriatrische Frakturen des Tibiaplateaus treten häufiger auf als intraartikuläre distale Femurfrakturen. In der Literatur zur primären Knieendoprothetik als Erstbehandlung kniegelenknaher Frakturen wird dieses Verhältnis jedoch nicht widerspiegelt, da in der Regel kleine Patientengruppen unter selek-

**Tab. 3** Indikationsspektrum der Kniegelenkendoprothese nach Häufigkeit der Eingriffe. (Nach [5])

| Indikationen  | Typ der Versorgung    |                        |                      |
|---|-----------------------|------------------------|----------------------|
|   | Elektive Endoprothese | Sekundäre Endoprothese | Primäre Endoprothese |
| Primäre Gonarthrose   | 66,6%                 |                        |                      |
| Sekundäre, posttraumatische kniegelenknahe Fraktur bei vorbestehender Gonarthrose |                       | 33,4%                  |                      |
| Komplexe kniegelenknahe Fraktur bei vorbestehender Gonarthrose                    |                       |                        | <0,1% (geschätzt)    |

**Tab. 4** Voraussetzungen zur Indikationsstellung für eine primäre Knieprothese zur Behandlung kniegelenknaher Frakturen. (Mod. nach Kilian [9] und Frangen et al. [6])

| Indikation zur primären Knieprothese |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | 1. Vorbestehende Gonarthrose   |
|                                      | 2. Intraartikuläre Fraktur mit geringem Weichteilschaden   |
|                                      | 3. Osteoporose mit spongiosen Defektzonen  |
|                                      | 4. Mangelnde Compliance des Patienten  |
|                                      | 5. Keine Teilbelastung möglich aufgrund kognitiver Defizite (Alternative ORIF und temporärer <i>Fixateur externe</i> ) |

tiven Fragestellungen untersucht worden sind (■ Tab. 1).

### Therapieziel und kniegelenknahe Frakturformen im Alter

In den seltensten Fällen besteht als Therapieoption die konservative Behandlung [12]. Der goldene Standard der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO), wonach Gelenkfrakturen primär durch offene Reposition und Osteosynthese (ORIF, „open reduction and internal fixation“) versorgt werden müssen, trifft für die Mehrzahl der kniegelenknahe Frakturen zu (■ Abb. 1).

Klinische Studien haben jedoch gezeigt, dass die Langzeitergebnisse nach Osteosynthese kniegelenknahe Frakturen häufig wegen der zügigen Arthroseentwicklung ungünstig sind. Dies erklärt sich durch die traumatische Schädigung der Knorpeloberfläche und des subchondralen Knochens, durch die enzymatische Schädigung des Knorpels wegen des posttraumatischen und postoperativen Hämarthros und die schwierige Beurteilung des Repositionsergebnisses intraoperativ. Die Summe aller dieser knorpelschädigenden Ursachen erklärt die häufig schnell progrediente posttraumatische Gonarthrose nach kniegelenknahe Fraktur [12]. Scharf u. Christophidis [24] beschrieben in einer klinischen Studie einen 3-fachen Anstieg der Ar-

throserate nach Tibiakopffraktur beim älteren Patienten. Häufig wird nach vorheriger ORIF die Indikation zu einer sekundären Knieprothese bei posttraumatischer Arthrose nach Trauma gestellt. Leider zeigt die sekundäre im Vergleich zur elektiven Knieprothese schlechtere Langzeitergebnisse und eine höhere Komplikationsrate hinsichtlich der Häufigkeit septischer und aseptischer Lockerungen [7, 9, 19, 23, 32].

Die häufige Entwicklung einer posttraumatischen Arthrose nach Osteosynthese einerseits und die gute Funktion nach elektiver Implantation einer Knieprothese andererseits werfen die Frage auf, ob die primäre Endoprothetik nach kniegelenknahe Fraktur eine sinnvolle Behandlungsalternative zur ORIF darstellt. Die häufige Konstellation aus gelenkzerstörender Fraktur, großen Knochendefekten, osteoporotischem Knochen, vorbestehender Gonarthrose und möglicher Achsfehlstellung mit ligamentärer Dysbalance lassen die primäre Endoprothese als naheliegende Therapiealternative erscheinen. Neben diesen biologischen und mechanischen Faktoren können auch patientenspezifische Komorbiditäten adressiert werden, die durch die Implantation einer Prothese scheinbar an Relevanz verlieren, wie etwa die eingeschränkte postoperative Entlastungsfähigkeit durch fehlendes Koordinationsvermögen und/oder kognitive Einschränkungen, Adipositas, Multi-

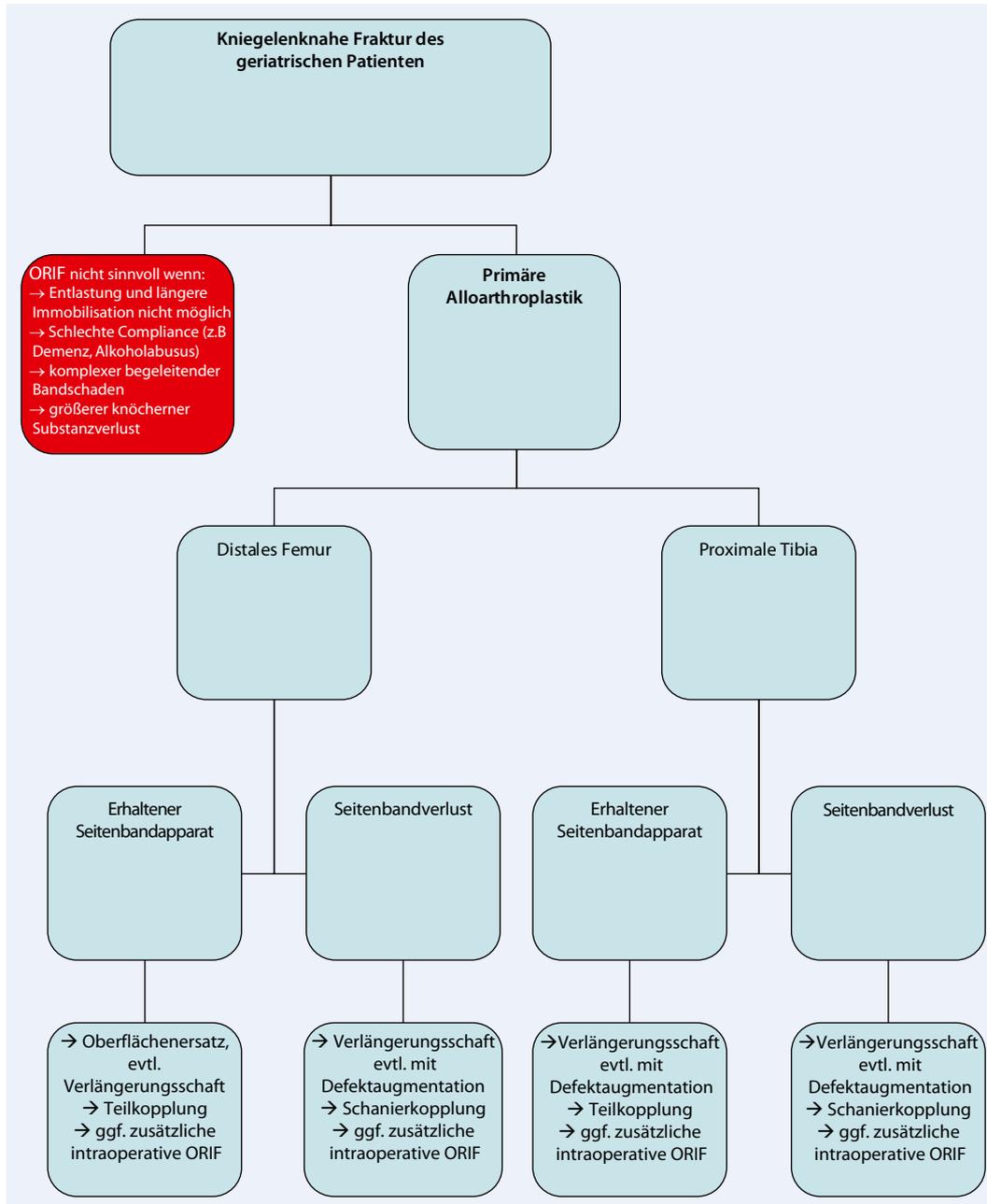
morbidität und eingeschränkte Compliance (■ Tab. 2).

Obwohl bislang der Erfahrungsschatz der primären Kniegelenkendoprothetik zur Behandlung kniegelenknahe Frakturen sehr gering ist, hat sich in den wenigen vorliegenden Studien gezeigt, dass häufig voluminöse Prothesentypen mit höherem Kopplungsgrad und verlängerten Schäften zum Einsatz kommen müssen [9, 16, 18, 26]. Einerseits gewährleisten voluminöse Prothesentypen mit hohem Kopplungsgrad eine gute Primärstabilität durch Übernahme von Varus- und Valguskraften. Andererseits limitieren die notwendige langstielige intramedulläre Verankerung sowie der designbedingte interkondyläre zusätzliche Knochen-substanzverlust die Rückzugsmöglichkeiten bei einer Revisionsoperation erheblich. Die Indikation der primären Knieendoprothetik muss daher insbesondere bei jüngeren Patienten eng gestellt werden. Idealerweise sollte die primäre Prothese zur Akutbehandlung kniegelenknahe Frakturen daher der erste und letzte Eingriff zur Frakturbehandlung des geriatrischen Patienten sein.

### Versorgungstypen

Unter der primären Gonarthrose versteht man den Verschleiß des Kniegelenks aufgrund degenerativer Veränderungen, die häufig genetischer Natur sind. Die sekundäre Gonarthrose ist ein degenerativer Folgeschaden nach einem Unfall mit Fraktur, Band- und Weichteilverletzungen, dem eine präarthrotische Deformität der Gelenkflächen als Folge von Unfall und/oder Operation zugrunde liegt.

Zur Klärung der Begrifflichkeiten sei hier erwähnt, dass in der Regel die primäre Gonarthrose durch die elektive Knieendoprothetik versorgt wird, während die sekundäre Gonarthrose durch die sekundäre Knieendoprothetik adressiert wird, wenn zuvor eine ORIF zum Schaffen eines stabilen Knochenlagers stattgefunden hat [6]. Die primäre Endoprothetik wird in der Regel auf die Knieendoprothetik als Erstbehandlung einer frischen kniegelenknahe Fraktur ohne vorausgegangener ORIF aber ggf. mit zusätzlicher intraoperativer ORIF bezogen (■ Tab. 2 und 3). Der Zeitpunkt dieser



**Abb. 5** ◀ Möglicher Behandlungsalgorithmus zur primären Endoprothetik bei kniegelenknaher Fraktur im hohen Lebensalter. ORIF, „open reduction and internal fixation“

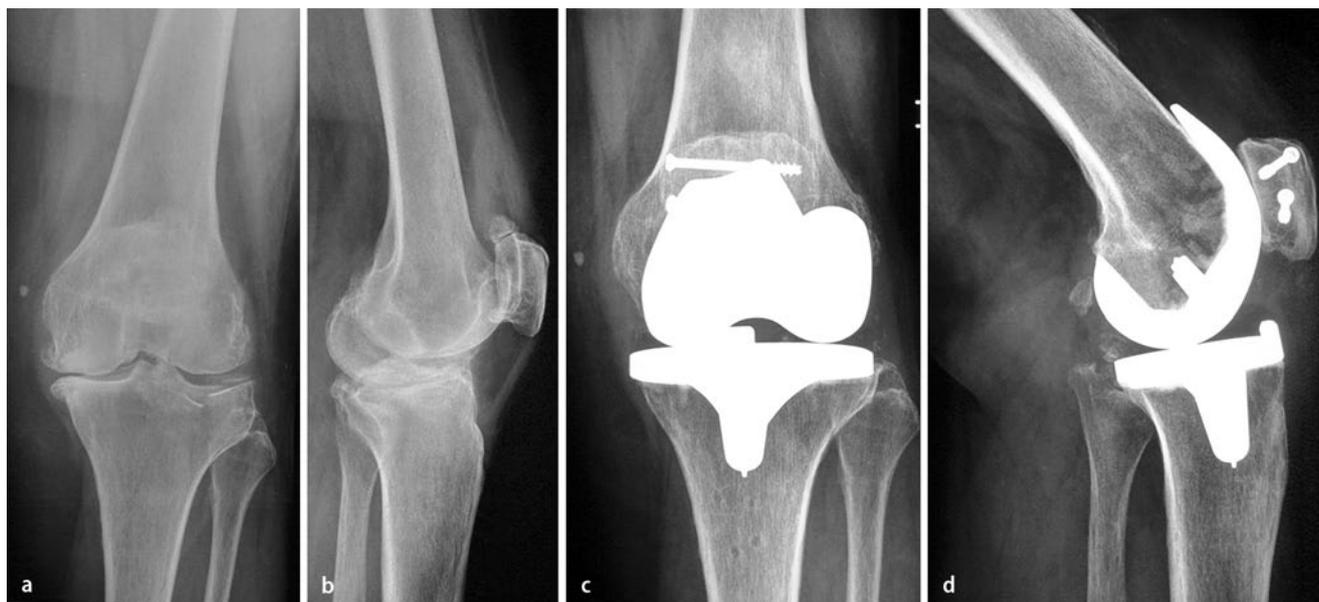
primären Knieendoprothetik ist abhängig von der Verfügbarkeit der Materialien und sollte im Regeldienst nach ausführlicher präoperativer Planung und in ORIF-Bereitschaft erfolgen [11]. Während die elektive Endoprothetik bei primärer Gonarthrose eine der häufigsten orthopädisch-unfallchirurgischen Eingriffe darstellt und mit zahlreichen Studien und Metaanalysen gut dokumentiert ist, sind die Berichte über die sekundären Knieendoprothese nach vorausgegangener ORIF deutlich seltener. Die Studienlage über die Knieprothese als Primärthe-

rapie bei Kniegelenkfrakturen stellt nach wie vor eine Rarität dar. In der Literatur finden sich aktuell 8 klinische Studien mit insgesamt 126 Patienten, die in der Mehrzahl eine distale Femurfraktur aufweisen (■ **Tab. 1**).

Bei 11 der 126 Patienten bestand eine gleichzeitige Tibia- und Femurfraktur (■ **Tab. 1**).

### Operationszeitpunkt der primären Kniegelenkprothese

Der Operationszeitpunkt nach Trauma entscheidet mit über den Erfolg der Behandlung. Er richtet sich nach möglichen Komplikationen und den Komorbiditäten des Patienten. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Komplikationen wird durch die Schwere der initialen Verletzung, durch die Art und den Zeitpunkt der Behandlung und durch die Dauer der Hospitalisation beeinflusst. Während spezifische und unspezifische Komplikatio-



**Abb. 6** ▲ Klinische Beispiele. Proximale Tibia, Prothese: Röntgenbilder des linken Kniegelenks a.p. und seitlich (a, b) einer 73-jährigen Patientin nach lateraler Tibiakopfimpressions- und Patellafraktur nach Sturz bei vorbestehender Gonarthrose. Primäre Knieendoprothetik über einen transpatellaren Zugang (c, d)

nen durch die Invasivität der Behandlung, der Qualität der Pflege und der Dauer der Hospitalisation bestimmt werden, bestimmt der Operationszeitpunkt frühe und späte Komplikationen in unterschiedlicher Weise.

### » Der Behandlungserfolg wird durch den Operationszeitpunkt mit entschieden

Retrospektive Analysen der verschiedenen Komplikationsarten existieren nur für die Implantation von Duokopfprothesen zur Akutbehandlung der Schenkelhalsfraktur, nicht aber für die primäre Knieprothese zur Erstbehandlung kniegelenknaher Frakturen. Legt man die Komplikationsraten nach Implantation von Duokopfprothesen zu Grunde, zeigt sich, dass durch die notfallmäßige Endoprothesenbehandlung die Häufigkeit früher und spezifischer Komplikationen ansteigt [15]. Im Gegensatz dazu verringert die elektive Implantation einer Prothese beide Komplikationsarten, wenn sie im Regeldienst unter Ausschöpfung aller Ressourcen und nach präoperativer interdisziplinärer Vorbereitung stattfindet. Auch die Anzahl der Revisionseingriffe steigt deutlich an, wenn notfallmäßig statt nach entsprechender präoperati-

ver Vorbereitung im Regeldienst operiert wurde [25]. Diese Daten erklären sich auch durch die hohe Anzahl von Komorbiditäten, die bei geriatrischen Patienten vorherrschen.

Der negative Einfluss von Begleiterkrankungen auf die Häufigkeit postoperativer Komplikationen jeglicher Art ist nachgewiesen. Dabei ist das Risiko, an einer unspezifischen Komplikation (Thrombose, Lungenembolie, Harnwegsinfekt etc.) zu erkranken, grundsätzlich höher als das Risiko einer spezifischen Komplikation (Blutung, Nachblutung, Wundinfekt etc. [15, 27]).

Im Patientenkollektiv von Müller et al. [14] galten gut 70% der Patienten zum Zeitpunkt der Prothesenoperation als multimorbide, da sie mehr als 3 relevante Begleiterkrankungen aufwiesen. Bei Raunest et al. [21] fanden sich prognostisch relevante Komorbiditäten sogar bei 93% der untersuchten Patienten [14]. In einer großen Studie von Appleton et al. [1] wurden 52 geriatrische Patienten mit distaler Femurfraktur primär mit einer Scharniergelenkknieprothese versorgt. Es zeigte sich hier eine vergleichsweise leicht erhöhte Mortalitätsrate nach Knieendoprothesenimplantation, die v. a. der Anzahl und der Schwere der Begleiterkrankungen zum Operationszeitpunkt zugeschrieben wurde.

Die Zusammenschau aller Daten weist darauf hin, daß die primäre endoprothetische Versorgung bei der Implantatwahl zur Behandlung kniegelenknaher Frakturen bei einer geringen Anzahl geriatrischer Patienten eine Behandlungsoption sein kann.

### ► Für die Indikationsstellung der Knieendoprothetik gilt, dass das Ausmaß des Weichteilschadens die weitere Behandlung bestimmt.

Ist der Weichteilmantel durch die Verletzung nicht geschädigt, kann die primäre Endoprothetik einen Vorteil gegenüber der ORIF bieten, wenn bei einer vorbestehenden Arthrose und hohem Lebensalter ein belastungsstabiles Gelenk wegen schlechter Compliance unabdingbar ist (■ Tab. 4). Zwar wird durch die Prothese das Risiko für einen postoperativen Korrekturverlust minimiert, allerdings sind die Revisionsmöglichkeiten durch voluminöse Prothesen mit hohem Koppelungsgrad sehr beschränkt [1, 2, 9, 13, 16, 18, 26, 29, 31]. Die primäre Prothese zur Akutbehandlung kniegelenknaher Frakturen sollte daher der erste und letzte Eingriff zur Frakturbehandlung des geriatrischen Patienten sein (■ Abb. 5 und 6).

Darüber hinaus lässt sich aus den genannten Studien schließen, dass die not-

fallmäßige endoprothetische Versorgung keine Vorteile für den Patienten bringt, sondern die Wahrscheinlichkeit früher und spezifischer Komplikationen erhöht. Die vorliegenden Daten unterstützen die Forderung nach einer optimalen internistischen und präoperativ-chirurgischen Vorbereitung multimorbider Patienten und einer operativen Versorgung im Regeldienst unter Bereitstellung aller Ressourcen [9, 11, 25, 26].

## Fazit für die Praxis

- Die Anzahl intraartikulärer kniegeleknaher Frakturen im höheren Lebensalter wird weiter zunehmen.
- Neben dem Frakturtyp und dem Ausmaß der Weichteilverletzung finden sich bei älteren Patienten weitere Faktoren, die das Behandlungsergebnis negativ beeinflussen können. Hierzu zählen die vorbestehende Osteoporose, Gefäßerkrankungen, vorbestehende Arthrose und reduziertes Koordinationsvermögen.
- Die ORIF ist weiterhin Goldstandard der operativen Versorgung.
- Sekundäre Korrekturverluste im Sinne einer Achsfehlstellung durch Sinterung des Gelenkplateaus nach Osteosynthese sind häufig.
- Als Alternative scheint die primäre Endoprothetik als Erstbehandlung dieser Frakturen attraktiv zu sein, da sie das Risiko für postoperative Korrekturverluste und frühe Komplikationen zu reduzieren scheint. Sie erleichtert auch die frühe Mobilisierung der Patientin, wenn aufgrund kognitiver Defizite die Compliance reduziert ist.
- Häufig kommen Prothesen mit hohem Kopplungsgraden und Metallunterstellung zum Einsatz, sodass die Revisionsmöglichkeiten bei einer gelockerten Primärprothese sehr begrenzt sind. Die Indikation zur primären Endoprothetik muss daher sehr eng gestellt werden.
- Idealerweise sollte die primäre Prothese zur Akutbehandlung kniegeleknaher Frakturen der erste und letzte Eingriff zur Frakturbehandlung des geriatrischen Patienten sein.

## Korrespondenzadresse



**PD Dr. D. Pape**  
Orthopädische Klinik, Centre Hospitalier de Luxembourg  
78 rue d'Eich,  
1460 Luxembourg  
Luxembourg  
dietchpape@yahoo.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** D. Pape, A. Hoffmann, T. Gerich, M. Van der Kerckhove, M. Weber, H.-C. Pape geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. Appleton P, Moran M, Houshian S, Robinson CM (2006) Distal femoral fractures treated by hinged total knee replacement in elderly patients. *J Bone Joint Surg [Br]* 88:1065–1070
2. Bell KM, Johnstone AJ, Court-Brown CM, Hughes SP (1992) Primary knee arthroplasty for distal femoral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg [Br]* 74:400–402
3. Bogoch ER, Elliot-Gibson V, Beaton DE et al (2006) Effective initiation of osteoporosis diagnosis and treatment for patients with a fragility fracture in an orthopaedic environment. *J Bone Joint Surg [Am]* 88:25–34
4. Groot MH de, Jagt-Willems HC van der, Campen JP van et al (2014) A flexed posture in elderly patients is associated with impairments in postural control during walking. *Gait Posture* 39(2):767–772
5. Duncan RC, Hay EM, Saklatvala J, Croft PR (2006) Prevalence of radiographic osteoarthritis – it all depends on your point of view. *Rheumatology (Oxford)* 45:757–760
6. Frangen TM, Fehmer T, Muhr G, Källicke T (2010) Primäre Kniegelenkendoprothese nach Trauma. Wann macht sie Sinn? *Trauma Berufskrankh* 12: 43–46
7. Gerich T, Bosch U, Schmidt E et al (2001) Knee joint prosthesis implantation after fractures of the head of the tibia. Intermediate term results of a cohort analysis. *Unfallchirurg* 104:414–419
8. Jones G, Nguyen T, Sambrook PN et al (1995) Osteoarthritis, bone density, postural stability, and osteoporotic fractures: a population based study. *J Rheumatol* 22:921–925
9. Kilian U (2003) Total knee replacement for primary treatment of intra-articular tibial head fractures in elderly patients. *Unfallchirurg* 106:1046–1050
10. Kobbe P, Tarkin IS, Oberbeck R, Pape HC (2008) Damage control orthopaedics in polytraumatised patients with lower leg injuries. *Z Orthop Unfall* 146:580–585
11. Kisters C, Schliemann B, Raschke M (2010) Endoprothetik nach Trauma. Programm- oder Notfalloperation? *Trauma Berufskrankh* 12:47–52
12. Kisters C, Schliemann B, Raschke MJ (2011) Tibial head fractures in the elderly. *Unfallchirurg* 114:251–260
13. Malviya A, Reed MR, Partington PF (2011) Acute primary total knee arthroplasty for peri-articular knee fractures in patients over 65 years of age. *Injury* 42:1368–1371

14. Muller CA, Bayer J, Szarzynski E, Sudkamp NP (2008) Implantation of bipolar prosthesis for treatment of medial femoral neck fractures in the elderly – clinical and radiographic outcome. *Zentralbl Chir* 133:590–596
15. Muller-Mai C, Schulze-Raestrup U, Ekkernkamp A, Smektala R (2006) Influence of operation time point on the frequency of early complications after surgical femoral neck fracture treatment. *Chirurg* 77:61–69
16. Nau T, Pfeleger E, Erhart J, Vecsei V (2003) Primary total knee arthroplasty for periarticular fractures. *J Arthroplasty* 18:968–971
17. Nguyen T, Sambrook P, Kelly P et al (1993) Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density. *BMJ* 307:1111–1115
18. Nourissat G, Hoffman E, Hemon C et al (2006) Total knee arthroplasty for recent severe fracture of the proximal tibial epiphysis in the elderly subject. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 92:242–247
19. Papadopoulos EC, Parvizi J, Lai CH, Lewallen DG (2002) Total knee arthroplasty following prior distal femoral fracture. *Knee* 9:267–274
20. Petersen W, Zantop T, Raschke M (2006) Fracture of the tibial head. *Unfallchirurg* 109:219–232
21. Raunest J, Engelmann R, Jonas M, Derra E (2001) Morbidity and mortality in para-articular femoral fractures in advanced age. Results of a prospective study. *Unfallchirurg* 104:325–332
22. Runge M (2002) Diagnosis of the risk of accidental falls in the elderly. *Ther Umsch* 59:351–358
23. Saleh KJ, Sherman P, Katkin P et al (2001) Total knee arthroplasty after open reduction and internal fixation of fractures of the tibial plateau: a minimum five-year follow-up study. *J Bone Joint Surg [Am]* 83-A:1144–1148
24. Scharf S, Christophidis N (1994) Fractures of the tibial plateau in the elderly as a cause of immobility. *Aust N Z J Med* 24:725–726
25. Schliemann B, Seybold D, Gessmann J et al (2009) Bipolar hemiarthroplasty in femoral neck fractures – impact of duration of surgery, time of day and the surgeon's experience on the complication rate. *Z Orthop Unfall* 147:689–693
26. Schwarz N, Buchinger W, Mahringer M et al (2008) Trauma hospital. Knee arthroplasty as primary therapy for proximal tibial fracture. *Unfallchirurg* 111:928–932
27. Smektala R, Hahn S, Schrader P et al (2010) Medial hip neck fracture: influence of pre-operative delay on the quality of outcome. Results of data from the external in-hospital quality assurance within the framework of secondary data analysis. *Unfallchirurg* 113:287–292
28. Starr AJ, Jones AL, Reinert CM (1999) The „swashbuckler“: a modified anterior approach for fractures of the distal femur. *J Orthop Trauma* 13:138–140
29. Thomas TP, Anderson DD, Willis AR et al (2011) A computational/experimental platform for investigating three-dimensional puzzle solving of comminuted articular fractures. *Comput Methods Biomech Biomed Engin* 14:263–270
30. Tornetta P III, Collins E (1996) Semiextended position of intramedullary nailing of the proximal tibia. *Clin Orthop Relat Res* (328):185–189
31. Vermeire J, Scheerlinck T (2010) Early primary total knee replacement for complex proximal tibia fractures in elderly and osteoarthritic patients. *Acta Orthop Belg* 76:785–793
32. Weiss NG, Parvizi J, Trousdale RT et al (2003) Total knee arthroplasty in patients with a prior fracture of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Am* 85-A:218–221