

deutlich seltener auf als nach der früher üblichen vollständigen Entfernung des Meniskus.

► **Meniskusnaht.** Insbesondere bei jungen Menschen wird – sofern machbar – eine Naht des Meniskus angestrebt. Diese ist insbesondere bei Rupturen im peripheren Drittel möglich, da hier mit einer ausreichenden Blutzufuhr von der Meniskusperipherie zur Heilung der Ruptur gerechnet werden kann (► Abb. 2.25). Typischerweise handelt es sich bei dieser Art Ruptur um Korbhenkelrisse. Die Naht erfolgt ebenfalls arthroskopisch, wozu kleine Anker verwendet werden können, oder die Fäden durch kleine Zusatzschnitte nach außen geleitet und dort verknotet werden. Meist lässt sich so eine vollständige Heilung der Meniskusläsion erzielen.

Plica zu tasten. Bei Beugung und Streckung des Knies kann ein Schnappen zu spüren sein. Ein Gelenkerguss besteht meist nicht.

► **Bildgebende Diagnostik.** Röntgenaufnahmen des Kniegelenks sind unauffällig. Eine Darstellung der Plica mittels MRT gelingt meist nicht. Die Untersuchung kann jedoch zum Ausschluss einer Meniskusläsion sinnvoll sein.

► **Therapie.** Ein konservativer Therapieversuch mit lokalen Antiphlogistika und Kältepackung ist sinnvoll. Bei anhaltenden Beschwerden erfolgt eine Arthroskopie, mit der zunächst die Diagnose bestätigt wird. Bei ausgeprägtem Befund wird die Schleimhautfalte arthroskopisch entfernt, womit die Beschwerden in der Regel zu beheben sind.

2.3.2 Plica medio-patellaris

Gut zu wissen



Schleimhautfalte an der Innenseite des Kniegelenks, die angeboren ist oder infolge einer Überbelastung entsteht. Sie kann aufgrund der mechanischen Reizung des Gelenks zu Beschwerden führen, die nur schwer von denjenigen bei einer Innenmeniskusläsion zu unterscheiden sind.

- **Diagnostik**
- **Anamnese.** Typisch sind *allmählich einsetzende Schmerzen an der Innenseite des Kniegelenks*, insbesondere bei sportlicher Belastung. häufig wird ein *Schnappen* in dieser Region verspürt.
- **Klinischer Befund.** Es besteht ein *Druckschmerz über der medialen Femurkondyle und dem inneren Gelenkspalt*. Gelegentlich ist hier eine Schwellung oder die

2.3.3 Kniebandverletzungen

Gut zu wissen



In der Gruppe der Kniebandverletzungen ist das mediale Seitenband am häufigsten betroffen: überwiegend kommt es zur *Bandzerrung (Distorsion)*, seltener zur *Bandruptur*. Am zweithäufigsten reißt das vordere Kreuzband, entweder isoliert oder im Rahmen einer komplexen Verletzung des Kniegelenks. Verletzungen des hinteren Kreuzbandes sind weniger häufig, eine Verletzung des lateralen Seitenbandes sehr selten (► Abb. 2.22). Komplexe Bandverletzungen kommen in Kombination mit anderen Verletzungen vor; häufigstes Beispiel ist die „*Unhappy Triad*“ – Kombination aus medialer Seitenbandruptur, vorderer Kreuzbandruptur und Innenmeniskusläsion.

Verletzungen des medialen Seitenbandes

2

► **Ätiopathogenese.** Unfallmechanismus ist eine *Valgusbelastung des Kniegelenks*, häufig z. B. beim Skifahren. Bei der häufigen Bandzerrung (Distorsion) bleibt die Kontinuität des Bandes erhalten, bei der Ruptur ist das Band gerissen. Da das mediale Seitenband mit dem Innenmeniskus verwachsen ist, kommen Kombinationsverletzungen beider Strukturen vor.

► Diagnostik

► **Anamnese.** Schmerzen treten unmittelbar im Moment der Verletzung und danach auf. Am häufigsten ist der Schmerz an der Innenseite der Femurkondyle lokalisiert. Das schmerzhafte Knie ist meist weiter belastungsfähig. Eine signifikante Schwellung bleibt aus.

► **Klinischer Untersuchungsbefund.** Der äußerliche Untersuchungsbefund ist meist unauffällig. *Druckschmerz* besteht besonders häufig über der Innenseite der medialen Femurkondyle entsprechend dem Ursprung des medialen Seitenbandes. Dieser Ort wird daher auch als „*Skipunkt*“ bezeichnet (► Abb. 2.26). Eine Valgusbelastung des Kniegelenks löst bei der Distorsion zwar Schmerzen aus, eine Aufklappung des Gelenks ist jedoch nicht festzustellen. Bei der Bandruptur lässt sich das Gelenk medial vermehrt aufklappen. Die Gegenseite wird zum Vergleich herangezogen.

► **Bildgebende Diagnostik.** *Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen* erfolgen zum Ausschluss knöcherner Verletzungen. Eine gehaltene Aufnahme ist nicht erforderlich, da die Instabilität des Kniegelenks klinisch besser diagnostiziert werden kann. Auch eine Darstellung der Bandverletzung mittels Kernspintomografie ist in der Regel nicht erforderlich.

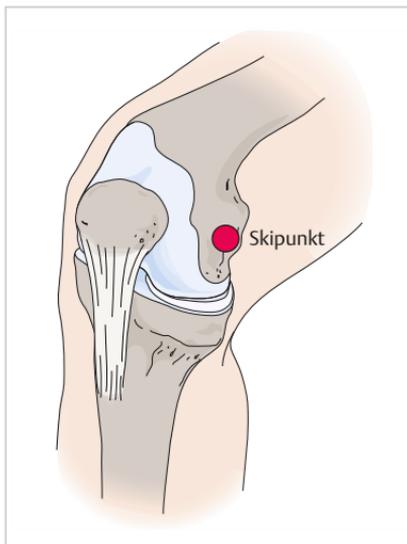


Abb. 2.26 „Skipunkt“. Druckschmerz über der medialen Femurkondyle (Ursprung des medialen Seitenbandes) ist typisch für die Zerrung des medialen Seitenbandes.

► **Therapie.** Die Therapie beider Verletzungsformen (Distorsion und Ruptur) erfolgt grundsätzlich **konservativ**:

Die *Distorsion* des medialen Seitenbandes wird symptomatisch behandelt, d. h. durch schmerzadaptierte Belastung mit Gehstützen, lokale Antiphlogistika und Kältepackungen. Meist ist so innerhalb von drei bis sechs Wochen ein völliger Beschwerderückgang zu erzielen.

Bei der *Bandruptur* wird das betroffene Bein über sechs Wochen unter Zuhilfenahme von Gehstützen entlastet. Begleitend finden lokale Kälte-therapie und Antiphlogistika-Gabe statt. Hierunter kommt es fast immer zur vollständigen Ausheilung der Ruptur, so dass nach ca. sechs Wochen Beschwerdefreiheit erreicht ist.

Verletzungen des vorderen Kreuzbandes

► **Ätiopathogenese.** Unfallmechanismus ist meist eine *Beschleunigung oder Rotation des Körpers bei am Boden fixiertem Fuß*. Häufig entstehen Verletzungen des vorderen Kreuzbands beim Skifahren. Begleitend können insbesondere das mediale Seitenband und der Innenmeniskus verletzt sein.

► Diagnostik

► **Anamnese.** Im Moment des Unfalls setzen *Schmerzen* im betroffenen Kniegelenk ein, die mehr oder weniger ausgeprägt sind. Die Gehfähigkeit ist zumeist eingeschränkt, aber nicht völlig aufgehoben. Skifahrer können u.U. die Abfahrt noch fortsetzen. Im Allgemeinen entwickelt sich dann aber rasch eine *ausgeprägte Schwellung*, die die Belastbarkeit des Gelenks zunehmend einschränkt: das vordere Kreuzband ist gut durchblutet, so dass im Falle einer Ruptur schnell Blut in die Gelenkhöhle eintritt (*Haemarthros*).

Sofern die Ruptur nicht therapiert wird, resultiert eine *Instabilität des Kniegelenks*, die jedoch erst dann klinisch in Erscheinung tritt, wenn das Gelenk wieder voll belastet wird. Dies ist meistens erst nach Wochen oder Monaten der Fall. Die Patienten berichten dann typischerweise über *Umknickereignisse*, insbesondere im Dunklen und auf unebenem Boden, da hier eine Kompensation der Bandinstabilität durch eine koordinierte Anspannung der Muskulatur erschwert ist. Umknickereignisse werden von Schmerzen und/oder einer Kniegelenksschwellung über Stunden bis Tage hinweg gefolgt. Sie treten in unterschiedlichen Intervallen von Tagen bis zu mehreren Wochen auf.

► **Klinischer Untersuchungsbefund.** Bei der *akuten Verletzung* ist das Kniegelenk oft *stark geschwollen und schmerzhaft*; es

wird vom Patienten durch Muskelanspannung so fixiert, dass eine sachgerechte Durchführung der Stabilitätstests oft nicht möglich ist. Das Schubladenzeichen ist oft negativ, das Lachmann-Zeichen häufiger positiv. In diesem Fall ist bei jüngeren und sportlich aktiven Patienten eine Untersuchung in Narkose mit Arthroskopie indiziert. Anders verhält es sich bei älteren und sportlich nicht ambitionierten Patienten: hier kann unter Entlastung des betroffenen Beins abgewartet werden, bis die akute Schmerzsymptomatik über ein bis zwei Wochen hinweg abklingt. Dann sollte die Diagnose anhand einer erneuten klinischen Untersuchung verifiziert werden. Bei der *chronischen Kniegelenksinstabilität* infolge vorderer Kreuzbandruptur sind der vordere Schubladentest, das Lachmann-Zeichen und oft auch das Pivot-Shift-Zeichen (S.89) positiv. Durch Testung des Schubladenzeichens in Außen- und Innenrotation des Fußes kann eine gleichzeitige Instabilität von Innenband und medialer Gelenkkapsel bzw. von Außenband und lateraler Kapsel diagnostiziert werden. Das Knie ist – abgesehen von der Zeit unmittelbar nach einem akuten Umknickereignis – nur wenig schmerzhaft. Die Beweglichkeit ist frei. Bei gleichzeitiger Meniskusläsion sind die entsprechenden Meniskuszeichen (S.86) positiv. Oft besteht ein geringer bis mäßiger *Gelenkerguss*.

► **Bildgebende Diagnostik.** *Röntgenaufnahmen* des Kniegelenks in zwei Ebenen erfolgen zum Frakturausschluss und zeigen bei der Bandruptur keinen auffälligen Befund. Nur gelegentlich ist der knöcherne Ansatzpunkt des vorderen Kreuzbandes (Eminentia intercondylaria) ausgerissen, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen.

In der *Kernspintomografie* ist das vordere Kreuzband entweder gar nicht zu erkennen oder es zeigt Signalveränderungen (► Abb. 2.27). Allerdings wird auch ein in-

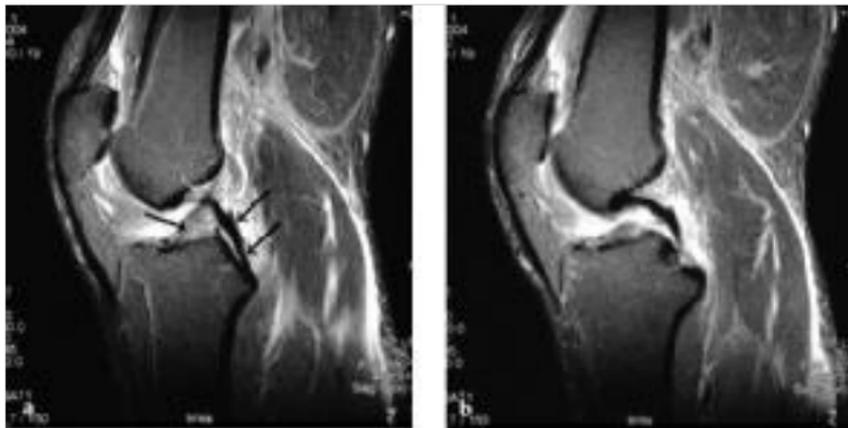


Abb. 2.27 Kernspintomografie der Kreuzbänder (Normalbefund). Da das normale vordere Kreuzband (→) im Gegensatz zum hinteren Kreuzband (⇨) in der Routinediagnostik oft nicht vollständig dargestellt wird, ist die Diagnose einer Ruptur des vorderen Kreuzbands in der Kernspintomografie nicht immer eindeutig möglich. Darstellung von zwei benachbarten sagittalen Schichten.

taktes vorderes Kreuzband kernspintomografisch in den Standardebenen nicht immer dargestellt. Gut abgebildet werden ein intraartikulärer Erguss und evtl. gleichzeitig vorhandene Meniskusläsionen.

► Therapie

► **Operative Therapie.** Beim körperlich aktiven Patienten wird ein gerissenes vorderes Kreuzband in der Regel rekonstruiert. Eine Bandnaht ist heute kaum noch gebräuchlich.

- Die **Naht** kann *arthroskopisch* erfolgen, die Ergebnisse sind jedoch unzuverlässig – sekundäre Instabilitäten werden relativ häufig beobachtet.
- Die **Rekonstruktion** des vorderen Kreuzbandes mit Ersatzgewebe ist zuverlässig. Sie erfolgt mit kleinen Operationsschnitten als arthroskopisch assistierter Eingriff (► Abb. 2.28). Zur Rekonstruktion werden *autologe Transplantate* verwendet, am häufigsten die Semitendinosus-Sehne oder das mittlere Patellarsehnen-

drittel. Seltener erfolgt die Rekonstruktion mit einem *homologen Transplantat* (also einem menschlichen, nicht körpereigenen Band einer Organspende-erleihe). Kunstbänder aus synthetischem Material sind nach häufigen Misserfolgen heute kaum noch gebräuchlich. Das Transplantat wird in Femur und Tibiakopf verankert, hierfür werden Bohrkannäle in die genannten Knochen eingebracht, die in der anatomischen Ausrichtung des Bandes verlaufen. Zur Fixation des Transplantats stehen unterschiedliche Schrauben, Dübel oder Nähte zur Verfügung. Die isometrische Lage des Transplantats ist von großer Bedeutung, d. h. die Länge des Transplantats darf sich über den gesamten Bewegungsumfang von Streckung und Beugung nicht verändern, damit das Transplantat nicht insuffizient wird. Die Erfolge der Kreuzbandrekonstruktion sind gut, häufig kann auch die Sportfähigkeit wiederhergestellt werden.

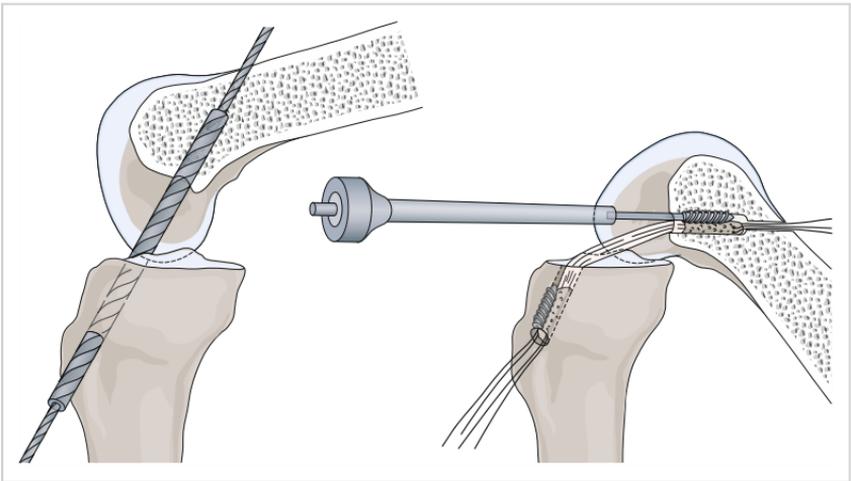


Abb. 2.28 Arthroskopische vordere Kreuzbandplastik. Erst werden mit einem Bohrer Knochenkanäle in Tibia und Femur angelegt, deren Austrittspunkte im Gelenk dem Ursprung und Ansatz des vorderen Kreuzbands entsprechen (linke Abbildung). Dann wird das Transplantat durch die Bohrkanäle gezogen und dort fixiert (z. B. mit einer Schraube auf einem Schraubendreher, rechte Abbildung).

Eine evtl. gleichzeitig bestehende Meniskusläsion wird im Rahmen der Kreuzbandplastik mitversorgt, entweder durch eine Naht oder eine partielle Meniskektomie (vgl. oben). Eine gleichzeitige Ruptur des inneren Seitenbandes erfordert analog der isolierten medialen Seitenbandruptur keine operative Therapie.

Verletzungen des hinteren Kreuzbandes

► **Ätiopathogenese.** Isolierte Rupturen des hinteren Kreuzbandes sind selten. Ursache ist z. B. eine *direkte Anprallverletzung* bei Autounfällen. Bei der *kompletten Kniegelenksluxation* reißt das hintere Kreuzband zusammen mit den übrigen Kapselbandstrukturen.

► Diagnostik

► **Anamnese.** Die Vorgeschichte der isolierten Ruptur gleicht derjenigen der vorderen Kreuzbandruptur. Bei der chronischen hinteren Knieinstabilität berichten die Patienten wie bei der vorderen Kreuzbandruptur über wiederkehrende *Umknickereignisse*, gefolgt von Schmerzen und Schwellung über Stunden bis Tage hinweg.

► **Klinischer Untersuchungsbefund.** In der *akuten* Situation ist das Kniegelenk oft so schmerzhaft, dass die Kreuzbandruptur nicht diagnostiziert werden kann. Bei der *chronischen* Instabilität imponieren das hintere Schublade-Zeichen und ein positiver hinterer Lachmann-Test.

► **Bildgebende Diagnostik.** Röntgenbilder sind unauffällig. Da das hintere Kreuzband in der *Kernspintomografie* zuverlässig darstellbar ist, bietet sich dieses diagnostische Verfahren zum Nachweis einer hinteren Kreuzbandruptur an. Begleitverletzungen werden gleichfalls abgebildet.

► Therapie

► **Konservative Therapie.** Eine primäre Naht oder Rekonstruktion der Kreuzbandverletzung ist weniger gebräuchlich als bei der vorderen Kreuzbandruptur. Eine hintere Knieinstabilität kann häufig durch *gezieltes Training der Quadrizepsmuskulatur* aktiv kompensiert werden, da diese den Tibiakopf nach vorne stabilisiert (analog der Funktion des hinteren Kreuzbandes).

► **Operative Therapie.** Erst beim Versagen der konservativen Behandlung und bei fortdauernder symptomatischer Instabilität erfolgt eine *hintere Kreuzbandplastik*. Vergleichbar der vorderen Kreuzbandplastik können unterschiedliche Transplantate dem anatomischen Verlauf des hinteren Kreuzbands entsprechend eingebracht und in Knochenkanälen fixiert werden. Meist lässt sich eine ausreichende Kniestabilität herstellen. Die Erfolge sind jedoch nicht so gut wie bei der vorderen Kreuzbandrekonstruktion; aus diesem Grund ist die Indikation zurückhaltender zu stellen.

2.3.4 Patellaspitzensyndrom

► **Definition.** Entzündung am Ursprung der Patellarsehne am unteren (kaudalen) Pol der Patella durch mechanische Überlastung.

► **Ätiopathogenese.** Auf der Patellarsehne wirkt eine Spitzenbelastung von mehreren Tausend Newton. Insbesondere bei *Sportlern* kann sich daher am unteren Pol der Pa-

tella eine schmerzhafte Entzündungsreaktion (Insertionstendopathie) entwickeln. Dies ist vergleichbar dem Tennisellenbogen oder dem plantaren Fersenschmerz (S.172).

► **Diagnostik.** Allmählich treten *Schmerzen* unterhalb der Kniescheibe bei Belastung auf. Andere Beschwerden, z.B. eine Schwellung, sind selten. Bei der Untersuchung ist der *isolierte Druckschmerz* zu tasten, die Funktion des Kniegelenks ist im Übrigen nicht eingeschränkt.

► **Therapie.** Oft hilft allein eine *Änderung der Trainingsgewohnheiten*, z.B. eine ausreichende Dehnung vor und während der Belastung. Ansonsten sind *Kühlung* und *lokale Antiphlogistika* hilfreich. Die Beschwerdeverlauf kann langwierig sein. Operative Maßnahmen sind so gut wie nie indiziert.

2.3.5 Tibialis-anterior-Syndrom

► **Definition.** Schmerzhafte Muskelschwellung in der Tibialis-anterior-Loge des Unterschenkels durch unzureichende Sauerstoffversorgung bei Belastung.

► **Ätiopathogenese.** Die Muskeln des Unterschenkels sind von kräftigen Muskelfasziën umhüllt. Aus diesem Grund kann es bei *starker körperlicher Beanspruchung* insbesondere in der vorderen Muskelloge des Unterschenkels (Musculus tibialis anterior, Zehenstreckmuskulatur) zu einem Missverhältnis zwischen Sauerstoffversorgung und Sauerstoffbedarf kommen. Die Folge sind belastungsabhängige Schmerzen an der Unterschenkelvorderseite. Bei anhaltendem Sauerstoffmangel kann eine ödematöse Schwellung in der vorderen Muskelloge hinzukommen, die im Extremfall ein Kompartmentsyndrom (S.129) mit

Muskelnnekrose und Nervenschädigung zur Folge haben kann.

Das Tibialis-anterior-Syndrom kann auch (*post*)traumatisch infolge einer Blutung oder eines traumatischen Ödems in der Tibialis-anterior-Loge entstehen.

► **Diagnostik.** Die typischen *belastungsabhängigen Schmerzen* geben den Hinweis auf die Diagnose. In der Akutsituation ist eine *druckschmerzhafte Schwellung* der Tibialis-anterior-Loge mit Schmerzen bei passiver Plantarflexion des Fußes feststellbar. Ein Pulsdefizit oder Missempfindungen im Verlauf des M. peroneus profundus stellen sich erst im Spätstadium des Kompartmentsyndroms ein. Die bildgebende Diagnostik ist weniger hilfreich. Der Druck in den Kompartimenten des Unterschenkels kann über eine kanülierte Nadel in den zugehörigen Muskeln mit speziellen Druckaufnehmern gemessen werden.

► **Therapie.** Bei Sport treibenden Patienten ist eine Änderung der Trainingsgewohnheiten erforderlich. In der akuten Situation sind *Antiphlogistika und Kühlung* hilfreich. Im seltenen Fall eines Kompartmentsyndroms ist die *operative Spaltung der Muskelloge* zur Entlastung des erhöhten Drucks erforderlich.

2.3.6 Nervenläsionen an Knie und Unterschenkel

Gut zu wissen



Am häufigsten werden Läsionen des N. *peroneus communis* beobachtet, der wenige Zentimeter distal zur Fibulaspitze von dorsal nach ventral um das Wadenbein zieht und dort unmittelbar subkutan gelegen ist.

► **Ätiopathogenese.** Schädigungen können *iatrogen* entstehen, z. B. bei Operationen, wobei bereits geringe Manipulationen am Nerv ausreichen können. Typisches Beispiel ist die valgisierende Tibiakopfosteotomie bei der Varusgonarthrose (S. 89), die in 1–3 Prozent der Fälle eine Peroneusläsion nach sich zieht. Auch *Lagerungsschäden* durch Schienen, Gipsverbände oder durch unsachgemäße Lagerung des Beins während langwieriger Operationen kommen vor.

► **Diagnostik.** Der Nervenschaden führt zu einer kompletten oder inkompletten motorischen *Lähmung* der Peronealmuskulatur (N. peroneus profundus) und der Fuß- und Zehenheber (N. peroneus superficialis). Dazu entsteht ein *Taubheitsgefühl* im sensiblen Versorgungsgebiet der genannten Nerven. Klinisch besteht eine *Zehen- und Fußheberschwäche*. Die Patienten können die Fußspitze nicht vom Boden abheben und heben daher das gesamte Bein beim Gehen stark an, damit die Zehen nicht gegen den Boden stoßen (*Steppergang*).

► **Therapie.** Bei Verdacht auf eine Nervenschädigung durch ein postoperatives Hämatom oder durch eingebrachte Metallimplantate ist eine *frühzeitige operative Revision* erforderlich. Ansonsten ist eine kausale Therapie der Nervenläsion nicht möglich. Die Patienten erhalten eine *Peroneausschiene* (Peroneusfeder), die im Schuh getragen wird und den Fuß daran hindert, herabzufallen. Regelmäßig *Bewegungsübungen* verhindern eine Kontraktur des Sprunggelenks. Intensive Physiotherapie kann die Reinnervation fördern.

Die **Prognose** ist gut. Im Verlauf von Wochen bis Monaten ist mit einer Erholung der Mehrzahl der Nervenschäden zu rechnen.

Zusatzinfo



Gipstechnik. Gipse dienen der Immobilisation nach Verletzungen und Operationen. Häufig verwendet werden der Unterschenkelgiegips (nicht belastbar, z. B. nach knöchernen Operationen am Rückfuß), der Unterschenkelgehgips (belastbar, z. B. nach operativ stabilisierter Fraktur des oberen Sprunggelenks), Unterarmgipschienen (z. B. bei Sehnenscheidenentzündungen am Handgelenk), der Unterarmgips (z. B. bei der distalen Radiusfraktur) und der Oberarmgips (z. B. bei Unterarmfraktur). Häufige Anwendungen in der Kinderorthopädie sind korrigierende Gipse beim Klumpfuß Neugeborener (Redressionsgipse) und ein Becken-Bein-Fuß-Gips in der Behandlung der kindlichen Hüftgelenkluxation (Retentionsgips). Beim Erwachsenen werden nur selten große Rumpfgipse verwendet, z. B. der Minerva-Gips (mit Einschluss des Oberkörpers und des Kopfes), der Schulter-Arm-Abduktionsgips und der Becken-Bein-Fuß-Gips.

Insgesamt werden Gipse in den letzten Jahrzehnten immer weniger verwendet. Nach mehrwöchiger Immobilisation im Gips kommt es zwangsläufig zur Einschränkung der Gelenkbeweglichkeit und zur Gewebetrophie. Mit modernen Techniken der Osteosynthese (S. 60) kann durch operativ eingebrachte Implantate so viel Stabilität erzielt werden, dass Bewegungen der benachbarten Gelenke möglich sind und damit die Nachteile der Gipsimmobilisation vermieden werden. Die Gipsbehandlung wird auch zunehmend durch Schienen (Orthesen) ersetzt, die leichter, angenehmer zu tragen und abnehmbar sind, z. B. Schienen zur funktionellen Behandlung der fibularen Kapsel-Band-Ruptur (S. 181).

Zur Vorbereitung der Gipsanlage wird die Haut eingekremt, z. B. mit Zinkpaste (insbesondere bei Neugeborenen mit

empfindlicher Haut). Ein Schlauchmullverband wird auf die Haut gelegt und nach Aushärten des Gipses am oberen und unteren Ende umgeschlagen. Darauf kommen eine oder mehrere Lagen Gipswatte und Filz zum Schutz prominenter Knochenpartien (z. B. Fibulaköpfchen). Krepppapier zum Schutz der Haut vor Feuchtigkeit und zur straffen Fixation der Watte wird nur bei Verwendung von konventionellem Gips angewickelt.

Als Material kommen konventioneller Gips oder Kunstmaterial (Glasfaser mit Polyurethan-Harz) in Betracht. Beide Materialien werden als Binde oder als Longuette geliefert. Zum Aushärten wird das Material in Wasser eingetaucht, wobei Kunststoffgipse auch langsam durch die Luftfeuchtigkeit allein aushärten. Kunststoffgipse werden während des Aushärtens meist mit einer nassen Mullbinde umwickelt, damit die Lagen optimal aufeinander haften. Konventionelles Gipsmaterial lässt sich gut anmodellieren, ist jedoch schwer, muss über ca. 24 Stunden austrocknen und ist weniger stabil. Kunstmaterial ist leichter, stabiler und in verschiedenen Farben erhältlich, das Material lässt sich jedoch schlechter anmodellieren.

Bei frischen Verletzungen werden Gips und Polsterung längs gespalten, damit sich der Gips bei zunehmender Schwellung ausdehnen kann (Spaltgips). Beim Gehgips wird die Sohle verstärkt, so dass ein Gipsschuh mit Klettverschlüssen befestigt werden kann.

Die Gipsabnahme erfolgt mit einer oszillierenden Rundsäge, die zwar nicht in die Haut schneidet, durch die Hitzewirkung jedoch dennoch Hautschäden hervorrufen kann. Weitere Instrumente zur Gipsabnahme sind der Rabenschabel, der Gipsspreizer sowie eine Gipsschere.

2.4 Frakturen und Luxationen

2.4.1 Femurkondylenfrakturen

Gut zu wissen



Femurkondylenfrakturen sind relativ selten, überwiegend ereignen sie sich infolge von *Hochgeschwindigkeitsunfällen mit starker Gewalteinwirkung* (Motorrad, Pkw), die Betroffenen sind oft polytraumatisiert. Starke Weichteilverletzungen sind häufig. Die Frakturlinie verläuft meist oberhalb der Kondyle und reicht bis in die Gelenkfläche hinein, insbesondere auch in die Fossa intercondylaris. Dabei ist auch die Oberfläche des Patellofemoralgelenks betroffen (► Abb. 2.29).

► **Einteilung.** Die Frakturen werden in suprakondyläre, extraartikuläre Frakturen eingeteilt, die wegen der fehlenden Gelenkbeteiligung eine relativ gute Prognose besitzen, und in intraartikuläre Frakturen mit Beteiligung einer oder beider Femurkondylen.

► Diagnostik

► **Anamnese.** Charakteristisch ist ein sofort einsetzender *starker Bewegungsschmerz* mit *Gehunfähigkeit*.

► **Klinischer Befund.** Evtl. bestehen eine tastbare *Krepitation und Instabilität*. Auf intakte Durchblutung, Motorik und Sensibilität am Unterschenkel und Fuß ist zu achten.

► **Bildgebende Diagnostik.** Die Verifizierung der Diagnose mit genauer Abgrenzung der Frakturlinien erfolgt am *Röntgen-*

bild. Bei Beteiligung der Gelenkflächen ist heutzutage eine *CT mit multiplanaren Rekonstruktionen* zur genauen präoperativen Planung üblich.

► **Therapie.** In aller Regel erfolgt die Versorgung der Fraktur **operativ**: *offene Reposition und Fixierung der Frakturfragmente mit Metallimplantaten*. Wenn das Kniegelenk mitbetroffen ist, ist eine präzise Reposition der Gelenkoberfläche anzustreben. Außerdem soll die Osteosynthese ausreichend stabil für postoperative Bewegungsübungen sein, um sekundäre Bewegungseinschränkungen zu vermeiden. Die Osteosynthese erfolgt in der Regel mit Schrauben und Platten (z.B. durch eine Platte mit winkelstabilen Schrauben, die durch kleine Operationsschnitte eingebracht werden kann, oder durch eine dynamische Kondylenschraube, DCS). Eine im Knochen gelegene Fixierung (z.B. durch Marknagelung) der Fraktur ist wegen der Lokalisation (distales Femur) nur seltener und mit speziellen Implantaten möglich.

► **Prognose.** Sofern eine exakte Reposition der Frakturfragmente gelingt und eine posttraumatische Arthrose vermieden wird, ist mit einer guten Wiederherstellung der Gelenkfunktion zu rechnen.

2.4.2 Kniegelenksluxation

Gut zu wissen



Die Kniegelenksluxation ist eine seltene, schwere Verletzung, z. B. durch *Auto- oder Motorradunfälle*; sie kommt aber auch bei sehr *übergewichtigen Heranwachsenden* als Bagatellverletzungen vor. Die Tibia luxiert meist nach *dorsal*. In der Regel zerreißen das hintere und das vordere Kreuzband, evtl. auch die Seitenbänder. Häufig besteht gleichzeitig eine Verletzung der Arteria poplitea. Da es