

Oper Orthop Traumatol 2012 · 24:263–271
 DOI 10.1007/s00064-011-0139-2
 Online publiziert: 30. Juni 2012
 © Springer-Verlag 2012

Redaktion:

D.C. Wirtz, Bonn

Zeichner:

J. Kühn, Heidelberg

K. Trieb¹ · M. Göggel² · H.-R. Dürr²¹ Abteilung für Orthopädie, Klinikum Wels-Grieskirchen, Wels² Orthopädische Klinik Grosshadern, Universität München

Proximaler Tibiaersatz mit Transfer des M. Gastrocnemius

Vorbemerkungen

Die proximale Tibia ist eine der häufigsten Lokalisationen von primären Sarkomen des Bewegungsapparats und liegt nach dem distalen Femur an zweiter Stelle. Die häufigsten malignen Entitäten sind das Osteosarkom, das Ewing-Sarkom und das Chondrosarkom. Die Diagnose erfolgt früher als bei den tief liegenden Tumoren des Becken oder der Wirbelsäule und ermöglicht die für die Prognose wichtige frühe Resektion. Die neben der neoadjuvanten Chemotherapie notwendige Therapie ist die En-bloc-Resektion des Tumors im Gesunden [1, 3, 5, 12, 19]. Ursprünglich wurde die Amputation favorisiert, da bei der Resektion folgende Schwierigkeiten zu lösen sind: der große Knochenverlust, die Knieinstabilität und der Wegfall des Streckapparats. Seit vielen Jahren hat sich jedoch die extremitätenerhaltende Behandlung durchgesetzt. Der Knochenersatz kann durch eine Tumorendoprothese, welche eine erfolgreiche Alternative zu Allograft, Arthrodesse oder Amputation darstellt, durchgeführt werden, alternativ besteht die Möglichkeit der Rotationsplastik als modifizierte Amputation. Bei der extremitätenerhaltenden Methode stellt sich das Problem der Weichteildeckung, weil anterior die tiefe Faszie fehlt.

Zu Beginn wurden künstlichen Materialien wie z. B. Mersilene-Netze zur Deckung verwendet, was sich aufgrund der hohen Komplikationsraten nicht durchsetzte. Erst die Rekonstruktion des Streckapparats mit einem Gastrocnemius-

schwenklappen, der zur Patellarsehne geschwenkt und mit ihr vernäht wird, führte zu guten klinischen Ergebnissen. Zusätzlich wird durch diesen Lappen die Tumorendoprothese gedeckt und die Infektionsrate dramatisch gesenkt. Diese Technik wurde in den 1980er Jahren beschrieben [2, 11, 20] und hat sich durchgesetzt. Später wurde diese Methode auch bei Streckapparatrekonstruktion nach Knieendoprothese beschrieben [7]. Aus diesen Gründen hat sich auch an der proximalen Tibia die gelenkerhaltende Tumorbehandlung durchgesetzt.

Operationsprinzip und -ziel

Extremitätenerhaltende, weite En-bloc-Tumoresektion der proximalen Tibia, Rekonstruktion mit einer Tumorendoprothese und Wiederherstellen des Streckapparats mit einem Gastrocnemiuschwenklappen.

Vorteile

- Extremitätenerhalt
- Funktioneller Ersatz

Nachteile

- Mögliches aktives Streckdefizit
- Beinlängendifferenz bei Wachstumspotential

Indikationen

- Alle niedrig malignen Tumore
- Alle hochmalignen Tumore

- Rezidive von semimaligen Tumoren
- Pathologische Fraktur

Kontraindikationen

- Kontamination durch fehlerhafte Biopsie
- Neurovaskuläre Infiltration
- Superinfektion
- Tumor größer als halbe Tibia

Patientenaufklärung

- Alle Komplikationen betreffend Infektion, Tumorezidiv, Prothesenlockerung oder Bruch, intraoperativer Komplikationen wie Gefäß- und Nervenverletzung, Durchblutungsstörung, Wundheilungsstörung bis zur Lappennekrose
- Mögliche Amputation, sekundär im Komplikationsfall

Operationsvorbereitungen

- Gefäßstatus erheben: Angiographie (meist wird die A. tib. ant. ligiert)
- Tibiofibuläres Gelenk beachten, oft mitbeteiligt, cave Resektionsgrenze (z. B. En-bloc-Resektion)
- Übliches Staging (Röntgen, MRT, Knochenszintigraphie)
- Cave: MRT des ganzen Unterschenkels zum Erkennen von intrakompartimentalen „skip lesions“
- Lokale Tumorausdehnung (Resektion erfolgt 3–5 cm distal im Gesunden, ca. ein Drittel gesunder Knochen muss übrig bleiben)

- Computertomographie (um zu beurteilen, an welcher Stelle die Kortikalis durchbrochen ist)
- Biopsie: im Verlauf des späteren Zugangs (anteromedial) unter Einhaltung der Biopsierichtlinien

Operationsschritte

- Tumorresektion
- Rekonstruktion des Knochendefekts durch Implantation einer Tumorendoprothese
- Rekonstruktion des Streckapparats durch einen medialen Gastrocnemiuschwenklappen zur Prothesendeckung und Rekonstruktion des Steckapparats

Anästhesie und Lagerung

- Allgemeinanästhesie (Vollnarkose)
- Rückenlage
- Bein frei beweglich, ohne Fixation

Oper Orthop Traumatol 2012 · 24:263–271 DOI 10.1007/s00064-011-0139-2
© Springer-Verlag 2012

K. Trieb · M. Göggel · H.-R. Dürr

Proximaler Tibiaersatz mit Transfer des M. Gastrocnemius

Zusammenfassung

Operationsziel. Extremitätenerhaltende Behandlung von Tumoren der proximalen Tibia. Dabei ist auf die Rekonstruktion mittels Tumorphese und dem bei der Resektion gefallenen Streckapparat im Hinblick auf die postoperative Funktion das Hauptaugenmerk zu legen. Es wird durch den Gastrocnemiustransfer eine Weichteildeckung mit Schutz der Tumorphese erreicht.

Indikationen. Alle primären Tumoren und Rezidive von semimalignen Tumoren der proximalen Tibia bei gegebener Indikation zum Extremitätenerhalt. Diagnosestellung durch Biopsie und je nach Entität neoadjuvante Chemotherapie.

Kontraindikationen. Tumorfiltration von Gefäßen und Nerven, großer Weichteilanteil, pathologische Fraktur und Superinfektion.

Operationstechnik. Es wird der Tumor im Gesunden en-bloc unter Mitnahme der Biopsienarbe reseziert. Dabei wird das Kniegelenk intraextraartikulär abgesetzt, die poplitealen Strukturen dargestellt (Abgrenzung durch den M. popliteus) und die Tibia 3–5 cm distal des Tumors osteotomiert. Nach Abgabe des Präparats wird der mediale Gastrocnemius präpariert und distal abgesetzt (cave Blutversorgung!), zum Lig. patellae geschwenkt und rotiert. Es folgt die Rekonstruktion der

proximalen Tibia mittels modularer Tumorphese, wobei ein Anbindungsschlauch zur besseren Refixierung verwendet werden kann. Danach Naht und Wundverschluss mit Spalthaut.

Weiterbehandlung. Redondrainage für 48 h, Streckschiene für 2 Wochen, Teilbelastung für 6 Wochen.

Ergebnisse. Die angegebene Komplikationsrate liegt trotz technischer Weiterentwicklung über die letzten Jahrzehnte im zweistelligen Bereich. Sekundäre Amputationen werden nach Lokalrezidiv (ca. 10%) oder Infekt (6–12%) angegeben. Transiente und permanente Peroneusläsionen treten in 5% auf. Eine volle aktive Streckung (<20° Streckdefizit) ist bei einem Viertel der Patienten zu erreichen. Das mittlere Streckdefizit liegt bei 30°. Die alle Revisionen (auch implantatbedingte Revisionen) einschließende Wahrscheinlichkeit liegt nach 10 Jahren bei 60–70%. Trotz aller Anforderungen ist die extremitätenerhaltende proximale Tibiaresektion aufgrund der klinischen Ergebnisse ein empfehlenswertes Verfahren.

Schlüsselwörter

Tumor · Skelettmuskel · Lappenplastik · Extremitätenerhalt · Prothesenimplantation

Proximal tibial reconstruction with gastrocnemius flap

Abstract

Objective. Technique for limb-salvage surgery of tumors of the proximal tibia. Endoprosthetic replacement of the tibia with a modular tumor endoprosthesis and reconstruction of the extensor mechanism with a gastrocnemius flap.

Indications. Primary tumors and recurrences of semimalignant tumors of the proximal tibia. Diagnosis by biopsy and, depending on the entity, neoadjuvant chemotherapy.

Contraindications. Tumor infiltration of nerves or vessels, massive soft tissue infiltration, pathologic fracture, superinfection.

Surgical technique. The tumor is resected en bloc with wide margins including the biopsy scar, the knee joint is resected intra-articular, popliteal structures are exposed (anatomical border to the tumor is the popliteus muscle), osteotomy of the tibia 3–5 cm distal of the tumor. After removing the tumor, reconstruction with a modular tumor endoprosthesis is performed. The medial gastrocnemius muscle is detached and mobilized,

rotated anteriorly and connected to the patella tendon. Closure of the muscle and skin.

Postoperative management. Suction drainage for 48 h, extension brace for 2 weeks, followed by partial weight-bearing for 6 weeks.

Results. Despite technical developments over the years, a complication rate >10% remains. Secondary amputation due to local recurrence is reported in about 10% of cases and due to infection in 6–12%. Transient or permanent palsy of the peroneal nerve is observed in 5% of cases. A quarter of all patients have full (<20° extension lag) active extension, the mean extension lag is about 30°. The probability of a revision (including implant related) is 60–70% after 10 years. Based on the clinical results, the technical demanding resection of the proximal tibia is a recommendable procedure.

Keywords

Tumor · Muscle, skeletal · Surgical flap · Limb salvage · Prosthesis implantation

Operationstechnik

(■ Abb. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)

Die intraoperativ angefertigten Bilder, die den Zeichnungen hier als Vorlage dienen, stammen von der proximalen Tibiaresektion bei einem 48-jährigen Patienten.

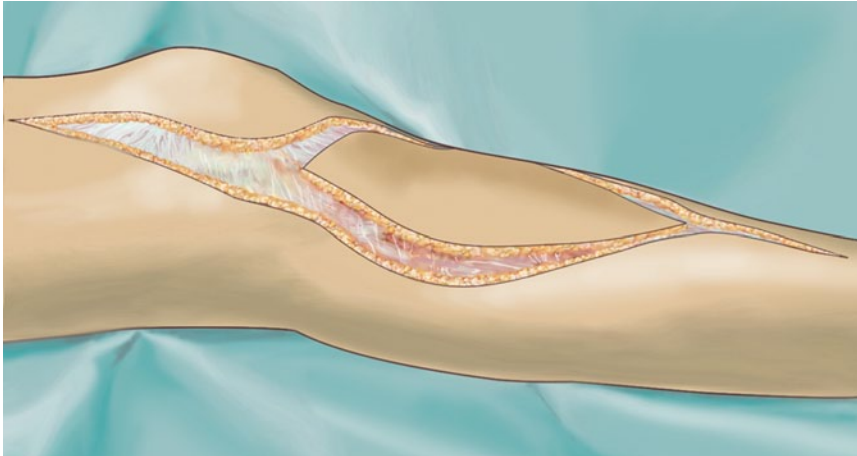


Abb. 1 ▲ Zugang zur Tumorresektion unter Ausschneiden der Biopsienarbe mit Durchtrennung von Kutis und Subkutis bis zur Darstellung der Faszie. Die Faszie wird durchtrennt und mit dem nach medial und lateral abpräparierten Subkutanlappen mitgenommen, um spätere Wundnekrosen zu vermeiden

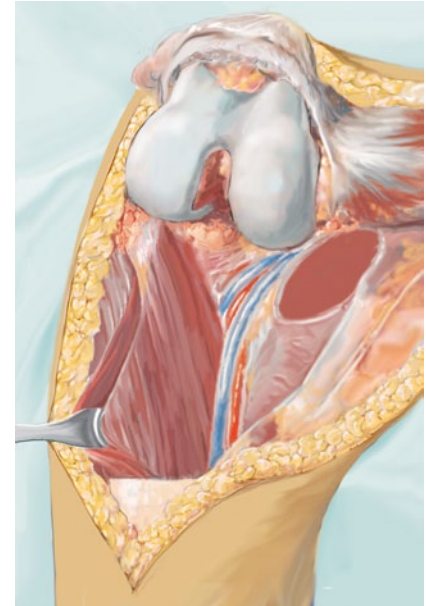


Abb. 2 ▲ Es wird nun, nach Durchtrennen der Harmstring-Sehnen, 3 cm proximal ihres Ansatzes, als nächstes medial zur Fossa poplitea durch den M. soleus zugegangen, wobei die A. suralis med. als Versorger des med. Gastrocnemiuslappens unbedingt erhalten werden muss. Dann werden die poplitealen Gefäße dargestellt und deren Tumorfreiheit beurteilt. Im Folgenden wird die Kniegelenkscapsel intraextrartikulär inzidiert. Die komplette Kniegelenkscapsel wird 1–2 cm oberhalb der Tibia durchtrennt, das Lig. patellae wird 2 cm oberhalb des Ansatzes durchtrennt. Die Kreuzbänder werden am Femur abgesetzt. Als nächstes wird die distale Osteotomie der Tibia 3–5 cm distal des Tumors mit der Säge durchgeführt. Die Resektion des tibiofibularen Gelenks erfolgt nach Präparation des N. peroneus. Ein Teil des M. tib. ant. wird an der Tibia belassen, die übrigen anterioren Muskeln werden erhalten. Die Bizepssehne wird 2 cm proximal des Ansatzes durchtrennt und die Fibula ca. 8 cm distal mit der Säge abgesetzt. Es kann nun die Tibia vollständig entfernt und das Präparat abgegeben werden



Abb. 3 ▲ Tumorpräparat nach Resektion. Beachtenswert sind die Resektionsränder und das intraartikulär resezierte Kniegelenk. Am dorsalen Rand findet sich der M. popliteus, welcher die Grenze im Gesunden zu den poplitealen Strukturen bildet und eine sichere Resektion ermöglicht

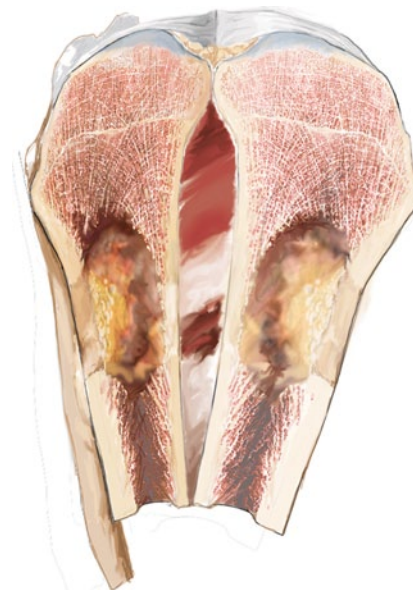


Abb. 4 ▲ Sagittalschnitt durch das Tumorpräparat mit der Resektion im Gesunden, distal ca. 3 cm Resektionsgrenze. Zu sehen ist die zuvor unsachgemäße Resektion intraläsional im anterioren Anteil des Präparats

Das Osteosarkom der rechten proximalen Tibia wurde auswärts verkannt und teilexzidiert. Anschließend erfolgte die neoadjuvante Chemotherapie, die Tumorresektion und die Implantation des proximalen Tibiaersatzes (HMRS-Prothese) und danach die postoperative Chemotherapie.

Die Verwendung eines Anbindungsschlauchs um die Prothese bietet eine deutliche Verbesserung für die Refixierung des Streckapparats an die Prothese. Diese Möglichkeit sollte in Betracht gezogen werden und wird im Anschluss als Alternative dargestellt (■ Abb. 9, 10, 11).

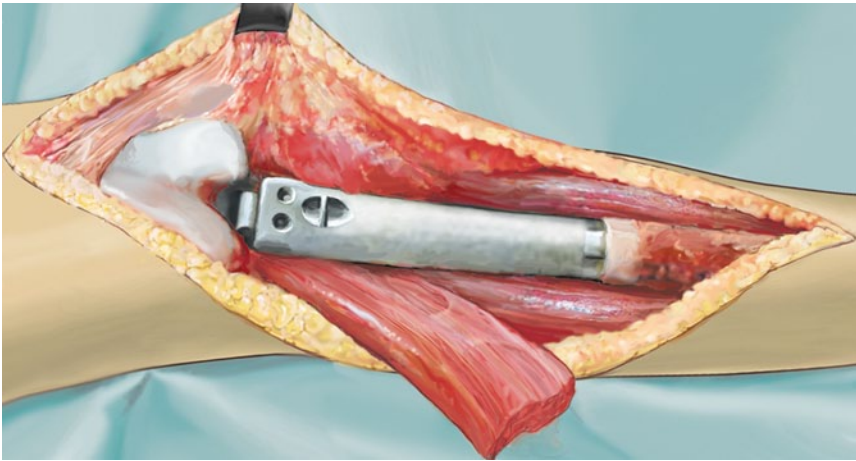


Abb. 5 ◀ Intraoperative Abbildung nach Implantation der modularen Tumorendoprothese mit Wiederherstellen der Beinlänge und des Gelenks

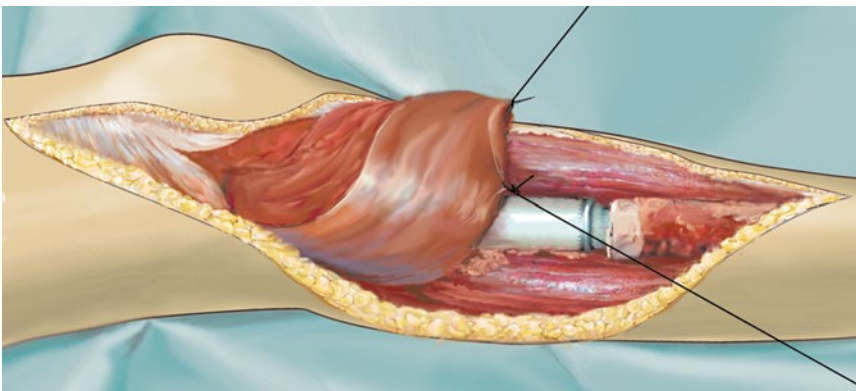


Abb. 6 ▲ Der größere mediale Gastrocnemiuslappen eignet sich zur Deckung bis zum Oberschenkel, für ausgedehnte Rekonstruktionen können auch beide verwendet werden. Die Soleusfunktion muss erhalten sein, um die Plantarflexion zu erhalten. Die beiden Gastrocnemiusköpfe entspringen an den Femurkondylen und bilden den oberflächlichsten Muskel des Unterschenkels. Sie werden von den A. suralis lateralis und medialis, die von der A. poplitea abgehen, versorgt. Der mediale Gastrocnemiuslappen wird vom vorderen Zugang präpariert, indem er distal von der Mittellinie abpräpariert und angehoben wird (*rechter Bildrand*). Dabei erfolgt die Mobilisierung auch stumpf mit dem Finger unter Ligieren der perforierenden Gefäße. Am Übergang zum Sehnen Spiegel wird der Muskel zur späteren Refixierung mit einem Sehnenrand abgesetzt. Anschließend wird der Lappen nach vorne rotiert, dabei muss als Hauptversorger die mediale A. suralis unbedingt dehnungsfrei erhalten bleiben. Die genikulären Gefäße werden im Rahmen der Präparation ligiert. Dabei ist es oft notwendig, den Muskel bis an seinen knöchernen Ursprung zu präparieren. Es können mit dem Lappen Strecken von bis zu 20 cm überbrückt werden. Der Muskel wird anschließend mit der Patellarsehne, der Gelenkkapsel und den Faszien vernäht, um eine volle Deckung der Tumorprothese zu erreichen. Im Anschluss an den Verschluss des Zugangs erfolgt die Spalthautdeckung des freiliegenden Muskelbauchs

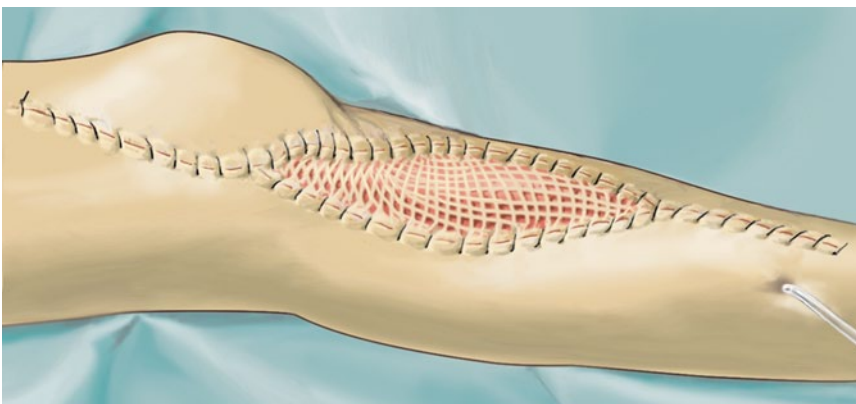


Abb. 7 ◀ Abbildung nach Wundverschluss und Spalthautdeckung. Nach Redondrainage (im Bild *rechts*) erfolgt ein steriler Wundverband und die Lagerung in einer Streckeschiene



Abb. 8 ▲ Postoperative Röntgenaufnahme nach proximaler Tibiaresektion

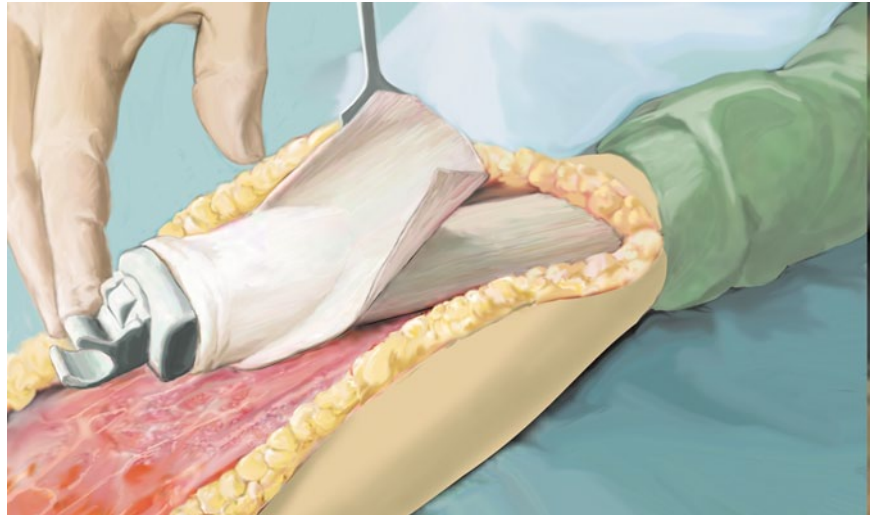


Abb. 9 ▲ Alternativ kann zusätzlich die Tumorprothesendeckung mittels Anbindungsschlauch durchgeführt werden. Ausgangssituation ist die endoprothetische Rekonstruktion nach kompletter Kniegelenksresektion. Das proximale Tibiamodul wird mit dem Rekonstruktionsschlauch überzogen

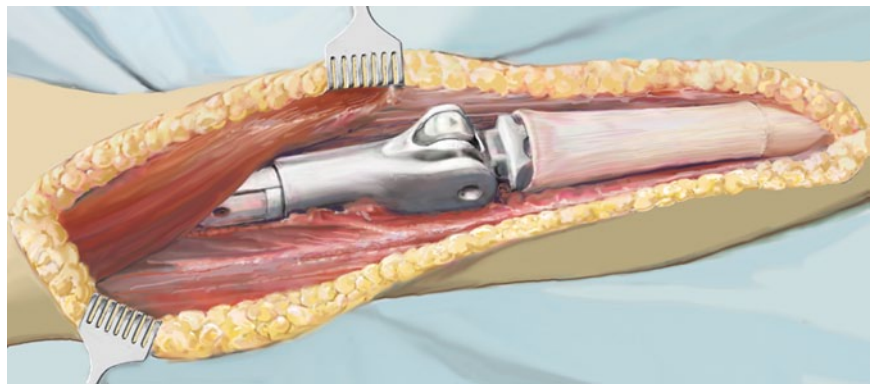


Abb. 10 ▲ Der überstehende proximale Schlauch wird dorsal gespalten und als Kappe streckseitig über das Gelenk geführt

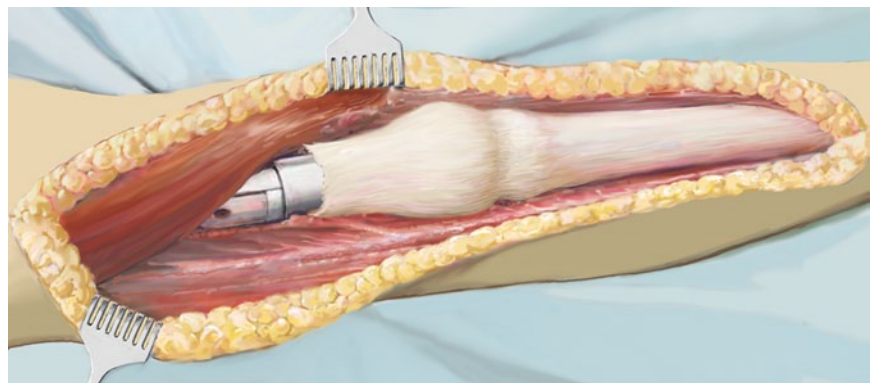


Abb. 11 ▲ Entsprechend der geplanten Defektüberbrückung wird der Schlauch zugeschnitten. Die Naht mit den umgebenden Weichteilen erfolgt mit nichtresorbierbarem Nahtmaterial. Für ossäre Verankerungen werden transossäre Nähte empfohlen. Alternativ können auch Interferenzschrauben nach Bildung ossärer Tunnel verwendet werden. Durch Längsspaltung des Bands können Streifen gebildet werden, die mit Sehnen/Muskelstümpfen mittels gewobener Nahttechnik inseriert werden. Daran lassen sich die distalen Quadrizepsstümpfe reinsieren. Auch die abgetrennten Hamstring-Sehnen werden wieder reinsiert. Dies ist, wie bereits erwähnt, unabdingbar für den Funktionsgewinn und die Infektionsprophylaxe zur Tumorprothesendeckung. Intraoperativ sollte das jeweilige Gelenk durchbewegt werden und die Übungsstabilität der Rekonstruktion überprüft werden

Postoperative Behandlung

- Wunddrainage für 48 h
- Perioperative Antibiotikaprophylaxe bis zum Ende der Wundsekretion (mind. 5 Tage)
- Restriktion der Flexion auf 45° für 6 Wochen
- Teilbelastung für 6 Wochen
- Isometrische Quadrizepsgymnastik
- Aktive Krankengymnastik mit zunehmender Vollbelastung ab der 7. postoperativen Woche

Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Lokalrezidiv
- Wund- und Protheseninfektion
- Konsekutive Amputation
- Implantatbedingte Revision
- Keine zufriedenstellende Funktion
- Resektionsbedingte N.-peroneus-Läsion

Ergebnisse

Eigene Ergebnisse

Im eigenen Patientengut konnten für den proximalen Tibiaersatz folgende Ergebnisse erzielt werden: Es wurden insgesamt 13 Patienten (4 weiblich, 9 männlich) mit einem medianen Alter von 47,7 Jahren (16,6–68 Jahre) operiert, wobei in 10 Fällen eine radikale Operation zu erzielen war, in 2 Fällen eine R1-Resektion und in 1 Fall verblieben makroskopische Tumorreste. Die Patienten sind im Mittel 67,2 Monate beobachtet worden, bei einem Median von 20,1 Monaten (8 Monate bis 17,3 Jahre). In diesem Zeitraum sind 2 Patienten verstorben; als beeinflussender Faktor konnte der R-Status mit einem p-Wert von $p < 0,01$ ermittelt werden.

Die durchschnittliche Länge der Knochenresektion betrug 13,8 cm, als Maximum wurde eine Resektionslänge von 18 cm erreicht, das Minimum lag bei 8,5 cm. Die Resektionslänge zeigt jedoch keinen Einfluss auf die Prognose oder die Haltbarkeit der Prothese.

Insgesamt blieben 7 Prothesen ohne Probleme in situ. Bei 3 Fällen ist die Endoprothese nicht mehr in situ, da hier eine

Amputation vorgenommen werden musste. Des Weiteren musste bei 3 Patienten die Prothese aufgrund einer Komplikation gewechselt werden. An Komplikationen traten 6 Infektionen, 2 Lockerungen und ein Lokalrezidiv auf. Das Lokalrezidiv wurde reseziert. Von den 6 Prothesen, die einmal gewechselt wurden, mussten 2 Prothesen nochmals ausgebaut werden. Die als erstes eingesetzten Prothesen hatten eine mittlere Haltbarkeit von 46,1 Monaten, bei einem Median von 17 Monaten (19 Tage bis 13 Jahre).

Die Haltbarkeit der als zweites eingesetzten Prothesen lag im Mittel bei 42 Monaten. Als signifikant ($p=0,003$) in der Logrank-Analyse erwies sich der Vergleich der Haltbarkeitskurven der primär eingesetzten Prothesen mit und ohne Infektion. Der Prozentsatz an Infektionen an den proximal-tibial eingesetzten Prothesen betrug 46,2%. Auch für den Vergleich der Prothesenhaltbarkeit bei Patienten mit Lokalrezidiv ergab sich eine Signifikanz von $p=0,028$.

Zur Rekonstruktion des Streckapparats wurde in 9 Fällen eine Gastrocnemiusplastik angewandt. Als alternative Möglichkeit kamen Patellarsehnenplastiken zum Einsatz. Auch hier gab es keinen Einfluss der verschiedenen Rekonstruktionen des Streckapparats auf die Haltbarkeit der Prothese. Bei der Rekonstruktion des Streckapparats mit einer Gastrocnemiusplastik traten nur 2 Infektionen auf, im Gegensatz zur anderweitigen Rekonstruktionen, bei denen alle 4 Patienten eine Infektion bekamen. Patienten mit einer Rekonstruktion des Streckapparats mit einer Gastrocnemiusplastik hatten ein deutlich besseres funktionelles Ergebnis, als Patienten mit einer anderen Rekonstruktion des Streckapparats. Der Unterschied in den Funktionscores lag bei über 20%.

Ergebnisse in der Literatur

Die Literatur spiegelt die komplizierten Verhältnisse wieder. Die Entwicklung zur komplikationsärmeren Techniken wurden gezeigt [2, 6, 10, 15, 17, 21]. Die deutlich geringeren Infektionsraten sind hauptsächlich auf die Einführung der Gastrocnemiusplastik zurückzuführen. Ebenso konnten Myers und Buch-

ner ihre Infektionsrate von 31% auf 14% und von 20% auf 4% reduzieren [3, 14]. So sank bei der Arbeit von Grimer et al. die Infektionsrate bei 151 Patienten von 36% auf 12% über einem Zeitraum von 20 Jahren [9]. Vergleicht man unsere 9 Gastrocnemiusplastiken mit den 4 anderen Prothesen ohne Gastrocnemiusplastik, zeigt sich dieses Problem sehr deutlich. Alle 4 Patienten ohne Gastrocnemiusplastik entwickelten eine Infektion. Bei den Patienten mit Gastrocnemiusplastik waren es nur 2 (22%).

Es war bei Grimer et al. in 12,6% ein Lokalrezidiv zu verzeichnen. Eine sekundäre Amputation wurde bei 26 Patienten (17%) durchgeführt, davon in 17 Fällen wegen einer Infektion, in 8 aufgrund eines Lokalrezidivs und in einem Fall wegen unzureichender Funktion. Das Revisionsrisiko lag nach 15 Jahren bei 66%. Im MSTS-Score wurden bei 50 untersuchten Patienten 77% erreicht, bei 5 Patienten war durch einen resektionsbedingten Fallfuß ein schlechtes Ergebnis zu verzeichnen. Mit nur einem Lokalrezidiv (7,8%) ist unser Ergebnis vergleichbar mit anderen Arbeiten. Die dort erzielten Werte bewegen sich zwischen 4% und 10% [2, 8].

In einem anderen Kollektiv war bei 55 Patienten mit einem mind. 2-jährigen Nachuntersuchungszeitraum [2] bei 85% der Patienten ein gutes oder exzellentes Ergebnis zu verzeichnen. Insgesamt 44 Patienten zeigten eine Extension von 0–20°. Insgesamt wurden 8 Revisionen des Streckapparats durchgeführt. Bei 6 Patienten (11%) war eine transiente Peroneusläsion zu verzeichnen, bei 4 (7,2%) eine Lappennekrose und bei 2 (3,6%) ein tiefer Infekt [2]. Biau beschreibt eine eigene Versagensquote des Streckapparats von 26% [1].

Eigene Ergebnissen aus einem anderen Patientenkollektiv [4] sind das Resultat einer Erhebung der funktionellen Ergebnisse nach proximaler Tibiaresektion und distaler Femurresektion unter Verwendung eines Anbindungsschlauchs bei 22 Patienten nach 44 Monaten. Von den 19 nachuntersuchten Patienten lag der Enneking-Score bei 83 Punkten und der TESS-Score bei 82 Punkten. Ein exzellentes oder gutes Ergebnis war bei 59% festzustellen. Keiner der Patienten benötigte eine Gehhilfe. Das Streckdefizit war

bei 7 Patienten $<5^\circ$, bei 5 Patienten $<20^\circ$ und bei 3 Patienten $<40^\circ$. Insgesamt 4 Patienten konnten das Bein nicht gegen die Schwerkraft heben. Bemerkenswert ist, dass die Gruppe der proximal Tibiaresezierten deutlich besser abschnitt [4]. Eine histologische Untersuchung des Autors an In-vitro- und In-vivo-Proben zeigte ein sehr gutes Einwachsverhalten von Fibroblasten in den Anbindungsschlauch [18]. Bei Horowitz et al. zeigten von 16 nachuntersuchten Patienten 3 ein exzellentes Ergebnis, 7 ein gutes und ein Patient ein schlechtes Ergebnis.

Wie bei Bickels et al. beschrieben ist eine Komplikation der Gastrocnemiusplastik die Nekrose des geschwenkten Muskelanteils. Diese ist bei unseren Patienten jedoch nicht aufgetreten.

Im Bereich der Resektionslängen gibt es kaum Unterschiede in den Längenangaben. Mit einem Durchschnitt von 13,8 cm liegt unser Wert sogar im hohen Bereich. Andere Literaturstellen beschreiben durchschnittliche Resektionslängen von 12,5 cm bis zu 13,6 cm [8, 9] oder zwischen 100 mm und 257 mm bei 16 Patienten [10].

Lokalrezidive und Infektionen sind die häufigsten Gründe für eine spätere Amputation. Es ist beschrieben, dass aufgrund dessen bis zu etwa 20% der eingebauten Prothesen durch eine Amputation verloren werden. Bei Horowitz et al. kam es bei 3 von 16 nachuntersuchten Patienten zu einer sekundären Amputation [9]. Auch wir haben hier bei der proximalen Tibia eine Amputationsrate von 23% (3 Patienten), aber ausschließlich aufgrund von Infektionen.

Ein weiteres Problem stellt die aseptische Lockerung dar. Hier gibt es große Schwankungen in den Lockerungsraten verschiedener Arbeiten. Diese reichen von nur 5% bis zu 27% [12, 16]. Mit 15,4% liegt daher unsere eigene aseptische Lockerungsrate im Durchschnittsbereich zu obigen Autoren.

Prothesen im Bereich der proximalen Tibia haben nach 5 Jahren eine prozentuale Haltbarkeit von 54–80% [9, 13]. Nach 10 Jahren sind Werte zwischen 40% und 74% beschrieben [14]. Unser Ergebnis zeigt nach 5 Jahren eine Haltbarkeit von 60% bzw. nach 10 Jahren von 35%, trotz einer im Vergleich zu anderen Stu-

dien deutlich höheren Infektionsrate. Die Überlebensquote von 60–80% nach 5 Jahren liegt im Rahmen anderer Literaturquellen.

Dabei verdeutlicht die Analyse in Abhängigkeit vom R-Status wie wichtig die komplette Resektion des Tumors ist. Nach R0-Resektionen liegt die Überlebensrate nach 5 Jahren in unserem Kollektiv bei 100%.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. K. Trieb
Abteilung für Orthopädie,
Klinikum Wels-Grieskirchen
Grieskirchnerstr. 42, 4600 Wels
Österreich
klemens.trieb@klinikum-wegr.at

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Koautoren an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- Biau D, Faure F, Katsahian S et al (2006) Survival of total knee replacement with a megaprosthesis after bone tumor resection. *J Bone Joint Surg Am* 88:1285–1293
- Bickels J, Wittig JC, Kollender Y et al (2001) Reconstruction of the extensor mechanism after proximal tibia endoprosthetic replacement. *J Arthroplasty* 16:856–862
- Buchner M, Zeifang F, Bernd L (2003) Medial gastrocnemius muscle flap in limb-sparing surgery of malignant bone tumors of the proximal tibia: mid-term results in 25 patients. *Ann Plast Surg* 51:266–272
- Dominkus M, Sabeti M, Toma C et al (2006) Reconstructing the extensor apparatus with a new polyester ligament. *CORR* 453:328–334
- Enneking WF, Spanier SS, Goodman MA (1980) A system for surgical staging of musculoskeletal sarcoma. *Clin Orthop Rel Res* 153:106–120
- Gilbert NF, Yasko AW, Oates SD et al (2009) All-graft-prosthetic composite reconstruction of the proximal part of the tibia. An analysis of the early results. *J Bone Joint Surg Am* 91:1646–1656
- Gitomirski ML, Finn HA (2004) Medial gastrocnemius flap for reconstruction of knee extensor mechanism disruption after total knee replacement (TKR). *Surg Technol Int* 12:221–228
- Grimer RJ, Carter SR, Tillmann RM et al (1999) Endoprosthetic replacement of the proximal tibia. *J Bone Joint Surg Br* 81-B:488–494
- Guo W, Ji T, Yang R et al (2008) Endoprosthetic replacement for primary tumours around the knee: experience from Peking University. *J Bone Joint Surg Br* 90:1084–1089
- Horowitz S, Lane J, Otis J et al (1991) Prosthetic arthroplasty of the knee after resection of a sarcoma in the proximal end of the tibia. *J Bone Joint Surg Am* 73:286–293
- Malawer MM, McHale KA (1989) Limb-sparing surgery for high-grade malignant tumors of the proximal tibia. Surgical technique and a method of extensor mechanism reconstruction. *Clin Orthop Relat Res* 239:231–248
- Mittermayer F, Krepler P, Dominkus M et al (2001) Long-term follow-up of uncemented tumor endoprostheses for the lower extremity. *Clin Orthop Relat Res* 388:167–177
- Morgan HD, Cizik AM, Leopold SS et al (2006) Survival of tumor megaprosthesis replacements about the knee. *Clin Orthop Relat Res* 450:39–45
- Myers GJ, Abudu AT, Carter SR et al (2007) The long-term results of endoprosthetic replacement of the proximal tibia for bone tumours. *J Bone Joint Surg Br* 89:1632–1637
- Petschnig R, Baron R, Kotz R et al (1995) Muscle function after endoprosthetic replacement of the proximal tibia. Different techniques for extensor reconstruction in 17 tumor patients. *Acta Orthop Scand* 66:266–270
- Plotz W, Rechl H, Burgkart R et al (2002) Limb salvage with tumor endoprostheses for malignant tumors of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 405:207–215
- Titus V, Clayer M (2008) Protecting a patellar ligament reconstruction after proximal tibial resection: a simplified approach. *Clin Orthop Relat Res* 466:1749–1754
- Trieb K, Blahovec H, Brand G et al (2004) In vivo and in vitro cellular ingrowth into a new generation of artificial ligaments. *Eur Surg Res* 36:148–151
- Tunn PU, Kettelhack C, Dürr HR (2009) Standardized approach to the treatment of adult soft tissue sarcoma of the extremities. *Recent Results Cancer Res* 179:211–228
- Wittig JC, Villalobos CE, Hayden BL et al (2010) Osteosarcoma of the proximal tibia: limb-sparing resection and reconstruction with a modular segmental proximal tibia tumor prosthesis. *Ann Surg Oncol* 17:3021–3026
- Zhang Y, Yang Z, Li X et al (2008) Custom prosthetic reconstruction for proximal tibial osteosarcoma with proximal tibiofibular joint involved. *Surg Oncol* 17:87–95

Hier steht eine Anzeige.



Hier steht eine Anzeige.

