

Niklaus F. Friederich, Heinz Widmer, Werner Müller, Thomas Schwamborn, Jürg Hauswirth*

Klinik für Orthopädische Chirurgie und Traumatologie des Bewegungsapparates,
Kantonsspital, CH-4101 Bruderholz BL

* Physiotherapeutische Abteilung, Kantonsspital, CH-4101 Bruderholz BL

In 12 Monaten von der Knieluxation zurück zur Weltspitze – Das unglaubliche Comeback der jungen J.K.

Zusammenfassung

Am 16. Dezember 1999 verletzte sich die zu diesem Zeitpunkt im Gesamtweltcup der Damen führende junge Kroatianerin Janica Kostelic in St. Moritz schwer: Knieluxation mit gerissenem vorderem Kreuzband, abgerissenen hinterem Kreuzband, Rupturen der medialen und lateralen Seitenbänder, kompletter menisco-kapsulärer Ruptur mit Luxation des lateralen und medialen Meniskus sowie kompletter Ruptur des Ligamentum patellae war die erste Bilanz nach der Untersuchung vor Ort.

Am 2. posttraumatischen Tag wurden im Kantonsspital Bruderholz in einer aufwändigen, sechsstündigen Operation durch ein Team von Ärzten (HW, WeMü, NFF, ThS) alle Strukturen durch einen lateralen Zugang rekonstruiert und das Ligamentum patellae mit nicht resorbierbaren Fäden armiert. Diese Art der Rekonstruktion erlaubte eine frühfunktionelle Nachbehandlung. Schon nach 8 Wochen stand die Athletin (ohne Erlaubnis der Ärzte!) erstmals wieder auf den Skis. Der allererste Start zu einem Weltcupslalom 11 Monate nach der Verletzung geriet zum Triumph: Sie siegte mit über 1.73 Sekunden Vorsprung. Es gesellten sich sieben weitere Siege in Folge dazu. Mit acht aufeinanderfolgenden Slalomsiegen übertraf sie den Rekord von Vreni Schneider und holte sich – trotz einer Meniskusverletzung am anderen (!) Knie – am Ende der Saison auch den Gesamt-Weltcupstitel.

Die heute im Damen-Weltcup gefahrenen Tempi, zusammen mit den für die Zuschauer eingebauten Sprüngen und der Entwicklung der Skis (taillierte Skis, Carving) können zu erheblichen Verletzungen führen. Nach komplexen Verletzungen dieser Art bedingen der rekonstruktive Eingriff und die Rehabilitation Teamarbeit auf allen Stufen bis zur Wiederkehr in den Sport auf dem vor der Verletzung bestandenen Niveau. Wesentlich für ein solch eindrückliches Comeback wie bei J.K. ist auch die mentale Stärke und der ausgeprägte, unbedingte Wille des Athleten zurückzukommen.

Summary

The young Croat ski world cup leader Janica Kostelic injured herself on December, 16th, 1999 on a training run for the downhill competition in St. Moritz. She sustained a complex injury of the knee whereby the following structures were damaged: Ruptures of the anterior and posterior cruciate ligaments, rupture-dislocations of the medial and lateral meniscus, ruptures of the medial and lateral ligaments, complete rupture of the patellar tendon. The reconstruction of the abovementioned structures was performed on December, 18th, 1999. The surgical procedure utilised allowed us to pursue an early progressive functional rehabilitation program. An important factor in rehabilitation is communication and team work between the various groups of people involved in the process. However, the most important factor was the athlete's will and determination to return to the level that she was at before the injury.

Eleven months after the operation the athlete won her first ski world cup slalom competition. She then went on to win further seven consecutive slalom world cup events, for which she set a new skiing record. At the end of the season she was even the best overall female skier of the World-Cup 2000/2001, despite a meniscal injury on the left (!) knee. She brought the first big Worldcup crystal ever to Croatia.

The technological advances in ski equipment (tailored carving skis) have allowed athletes to attain far greater speeds and this, coupled with new course designs creating spectacular jumps, can lead to a complex injury.

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 49 (1), 00–00, 2001

Fallbericht

Im Rahmen des Trainings zur Weltcupabfahrt der Damen in St. Moritz verunfallt die junge kroatische Skifahrerin Janica Kostelic am 16.12.1999 schwer. Die zu diesem Zeitpunkt im Gesamtweltcup führende Sportlerin erleidet eine Knieluxation rechts. Die ersten Untersuchungen fanden in der Klinik Gut, St. Moritz, und in Bad Ragaz (MRI) statt. Hier bestätigten sich leider die schlimmsten Befürchtungen:

Gerissenes vorderes Kreuzband, abgerissenes hinteres Kreuzband, komplette intraligamentäre Ruptur des Ligamentum patellae

(Abb. 1). Dazu gesellte sich eine erhebliche Kontusion des lateralen Femurkondylus (Abb. 2 und 3). Nicht genug: Beim Sturz waren auch Rupturen der medialen und lateralen Seitenbänder mit kompletter menisco-kapsulärer Ruptur sowie Luxation des lateralen und des medialen Meniskus aufgetreten (Abb. 3 und 4).

Es bestand also eine erhebliche Knieverletzung mit Zerreissung wichtiger peripherer Strukturen, weshalb ein alleiniges arthroskopisches Vorgehen ausser Betracht fiel [1].

Am Samstag, 18. Dezember 1999 konnte die knapp sechsstündige Operation beginnen. Die drei Hauptoperateure (HW, WeMü,

NFF) wurden durch ein Team von insgesamt 11 Mitarbeitern unterstützt.

Nach einer kurzen orientierenden Arthroskopie (CO₂) wurde das Gelenk durch einen langen, parapatellären lateralen Hautschnitt eröffnet [5, 6]. Das Ligamentum patellae zeigte sich vollständig intraligamentär rupturiert, die Rupturränder stellten sich völlig zerfetzt dar. Der Knorpelschaden mit leichter Dellenbildung am lateralen Femurkondylus war eindrucklich (Abb. 5).

Die verletzten lateralen Strukturen wurden zuerst angegangen: Reposition des lateralen Meniskus und Refixation der meniskokapsulären Strukturen mit insgesamt 25 Nähten. Im Anschluss daran erfolgte die Rekonstruktion des lateralen Bandapparates und der Popliteussehne (Abb. 6 und 7).

Da das Ligamentum patellae (in der Regel die von uns bevorzugte Entnahmestelle bei Rekonstruktionen des vorderen und/oder hinteren Kreuzbandes) zerrissen war, mussten wir auf anderes Sehnenmaterial zurückgreifen. Für den Ersatz des vorderen Kreuzbandes wurde ein 12 cm langer, 12 mm breiter Streifen aus der Quadricepssehne entnommen und in der von H.U. Stäubli beschriebenen Weise [12, 13] eingesetzt. Das distal abgerissene hintere Kreuzband wurde mit Nähten gefasst und distal an der Tibia reinsertiert. Die Fäden wurden durch einen Bohrkanaal trans-tibial nach ventral geführt und um eine «Pollerschraube» verknotet. Die Fixation des Sehnentransplantates für das vordere Kreuzband und die Reinsertion des hinteren Kreuzbandes erfolgten nach Reposition des Kniegelenkes in voller Extension.

Unter sorgfältiger Präparation nach medial konnte auch das mediale Seitenband und die posterioren Anteile bis zum Semimembranosus-Eck dargestellt und rekonstruiert werden. Die posterioren Anteile des medialen Meniskus respektive dessen meniskokapsuläre Aufhängung wurden ebenfalls genäht.

Um eine baldige, wenig gestörte Nachbehandlung mit möglichst ungestörter Flexion/Extension zu ermöglichen, entschlossen wir uns, die Naht des Ligamentum patellae nicht wie in Lehrbüchern üblich mit Drahtcerclagen, sondern in der von Werner Müller überlieferten Art mit mehreren nicht resorbierbaren Nähten Ticon 5 zu sichern (Abb. 8–10). Die Fäden wurden rahmenartig um den proximalen Patellapol gelegt und an zwei, je medial und lateral der Tuberositas tibiae eingedrehten Schrauben fixiert, nachdem die korrekte Länge unter mehrmaligem Durchbewegen bestimmt worden war. Mit der Vorstellung, dass unter Umständen einzelne Fäden in der Folge in der Rehabilitation nacheinander reißen mögen und damit die Last progressiv vom Ligamentum patellae übernommen würde, aber damit eine frühe funktionelle Nachbehandlung ermöglicht wird (keine Verklebungen im oberen Rezessus), wurde die Patientin dann in eine frühfunktionelle Nachbehandlung entlassen.

In den ersten Tagen der Hospitalisation wurde die Schmerztherapie unter Periduralanalgesie weitergeführt und das Knie in einer auf die motorisierte Bewegungsschiene aufgelegte Hexalite-Schale gelegt, die einen kontinuierlichen ventralen Zug ausübte und eine hintere Schublade verhinderte. Das Verfahren hat sich in unseren Händen bewährt, wie auf Grund der Analyse der letzten 55 von uns behandelten Knieluxationen [4] gezeigt werden konnte.

Bereits am ersten postoperativen Tag begann die Intensiv-Physiotherapie unter erlaubter voller Körpergewichtsbelastung in Extension schienengesichert. Die Beweglichkeit wurde gemäss Schmerz- und Schwellungszustand in vollem Umfang freigegeben. Ein Behandlungsschwerpunkt war die manuelle Patellamobilisation sowie die mediolaterale Mobilisation des Ligamentum patellae.

Ab dem 6. postoperativen Tag begann ein gezieltes propriozeptives Trainingsprogramm auch unter Einbezug von labilen Unterlagen, zudem wurde das aktive Quadrizepstraining in der geschlossenen Kette forciert. Unterstützend erfolgte die Elektrostimulation der Quadrizepsmuskulatur, insbesondere des Vastus medialis täglich.

In der zweiten postoperativen Woche wurde mit der Legpress beidseitig im Bewegungsumfang F/E 20/0/0 mit 20 kg Gewicht zur Verbesserung der Achsenkontrolle (vor allem Vermeidung

von Valgusstress) gearbeitet. Die belastete Flexion war während 8 Wochen untersagt.

Am 11. postoperativen Tag erfolgte der Spitalaustritt. Die Sportlerin wurde der weiterführenden stationären Rehabilitation in Kroatien (Clinic Terme, Selce) zugeführt. Hier erfolgte der sukzessive Belastungsaufbau bei unveränderten Behandlungsschwerpunkten.

Als geplanter Eingriff fand am 19.6.2000 (6 Monate nach der rekonstruktiven Operation) die Entfernung der Schrauben am Tibiakopf statt, da diese beim Anlegen der Stangenschoner, wie sie im Slalom üblich sind, störten. Bei dieser Gelegenheit wurde eine Kontrollarthroskopie durchgeführt, die erstaunlich «wenig Spektakuläres» bot: Der Knorpel hatte sich makroskopisch erholt, lediglich im Bereich des lateralen Tibiaplateaus dokumentierte sich eine Aufrauung im Sinne Grad I–II nach Outerbridge. Das vordere und das hintere Kreuzband waren stabil und zeigten ein gutes Anspannen unter Provokation bei vitaler Bandstruktur. Beide Menisci waren stabil fixiert!

Die Athletin konnte daraufhin ihr Schneetraining wieder aufnehmen, und sie tat dies – wie die folgende einmalige Siegesserie zeigte – mit Erfolg (Abb. 18). Anlässlich des Weltcupsieges Nr. 7 in Folge in Ofterschwang war es einem der Autoren (NFF) vergönnt, das Knie noch einmal zu untersuchen: reizlose Narbe parapatellar lateral, kein Erguss, F/E 140-0-0 (Gegenseite 145-2-0). Im Lachman- und im Schubladentest Seit-zu-Seit Differenz unter 2 mm, minimale vermehrte mediale Aufklappbarkeit in 20 Grad Flexion, in 70 Grad fast symmetrisch.

Kommentar

Knieluxationen sind schwere Verletzungen [3], in der Regel handelt es sich um grosse Traumen mit starker Kraftentwicklung. Gelegentlich können diese jedoch auch ohne Resonanztraumen entstehen [9].

Die Literatur empfiehlt in der Regel die operative Therapie [2, 11, 15], auch wenn doch vereinzelt sehr gute Ergebnisse der nicht operativen Therapie berichtet werden [14].

Auf Grund der guten Ergebnisse der letzten 55 von uns therapierten Knieluxationen [4], als auch aufgrund der Tatsache, dass die Schwere der Verletzung (Ligamentum patellae, Luxation der Menisci) sicherlich das Ende der Karriere der Athletin bedeutet hätten, entschlossen wir uns zur operativen Therapie. Die Erfolge der Skiläuferin auf der Piste haben uns bisher mit dieser Wahl Recht gegeben.

Verdankungen

Die Autoren möchten sich bei Alain Dössegger, Urban Kessler und Jürg Schmutz für die tadellose Dokumentation vor, während und nach dem Eingriff bedanken.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. Niklaus F. Friederich, Chefarzt, Klinik für Orthopädische Chirurgie und Traumatologie des Bewegungsapparates, Kantonsspital, CH-4101 Bruderholz

Tel. +41-61-436 27 41

Fax +41-61-436 36 76

E-Mail: Niklaus-F.Friederich@unibas.ch

Literaturverzeichnis

- 1 Fanelli G.C., Giannotti B.F., Edson C.J.: Arthroscopically assisted combined anterior and posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 15: 5–14, 1996.
- 2 Kaplan N., Wickiewicz T.L., Warren R.F.: Primary surgical treatment of anterior cruciate ligament ruptures. A long-term follow-up study. *Am. J. Sports Med.* 18:354–358, 1990.
- 3 Kennedy J.C.: Complete dislocation of the knee joint. *J. Bone Joint Surg.* 45A: 889–904, 1963.
- 4 Martinek V., Steinbacher G., Friederich N.F., Müller We.: Operative treatment of combined anterior and posterior cruciate ligament injuries in complex knee trauma: Can the cruciate ligaments be preserved? *Am. J. Knee Surg.* 13(2): 74–82, 2000.
- 5 Müller We.: *Das Knie. Form, Funktion und ligamentäre Wiederherstellungschirurgie.* Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1982.
- 6 Müller We.: *Le genou. Anatomie, biomécanique et reconstruction ligamentaire.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, London, Paris, Tokio, Hongkong, Barcelona, Budapest 1994.
- 7 O'Donoghue D.H.: An analysis of end results of surgical treatment of major injuries to the ligament of the knee. *J. Bone Joint Surg.* 37A: 1–13, 1959.
- 8 Roman P.D., Hopson C.N., Zenni E.J.: Traumatic dislocation of the knee. A report of thirty cases and literature review. *Orthop. Rev.* 16: 917–924, 1987.
- 9 Shelbourne K.D., Porter D.A.: Low velocity knee dislocation. *Orthop. Rev.* 20: 995–1004, 1991.
- 10 Shields L., Mital M., Cave E.F.: Complete dislocation of the knee: Experience at the Massachusetts General Hospital. *J. Trauma.* 9: 192–215, 1969.
- 11 Sisto D.J., Warren R.F.: Complete knee dislocation. A follow-up study of operative treatment. *Clin. Orthop.* 198: 94–101, 1985.
- 12 Stäubli H.U., Bollmann C., Kreuz R., Becker W., Rauschnig W.: Quantification of intact quadriceps tendon, quadriceps tendon insertion, and suprapatellar fat pad: MR arthrography, anatomy, and cryosections in the sagittal plane. *AJR Am. J. Roentgenol* 173(3): 691–8, 1999.
- 13 Schatzmann L., Brunner P., Staebli H.U.: Effect of cyclic preconditioning on the tensile properties of human quadriceps tendons and patellar ligaments. *Knee Surg. Sports. Traumatol. Arthrosc.* 6 Suppl. 1: 56–61, 1998.
- 14 Taylor A.R., Arden G.P., Rainey H.A.: Traumatic dislocation of the knee. A report of forty-three cases with special reference to conservative treatment. *J. Bone Joint Surg.* 54B: 96–102, 1972.
- 15 Walker D.N., Hardison R.R., Schenk R.C.: A baker's dozen of knee dislocations. *Am J. Knee Surg.* 7: 117–124, 1999.

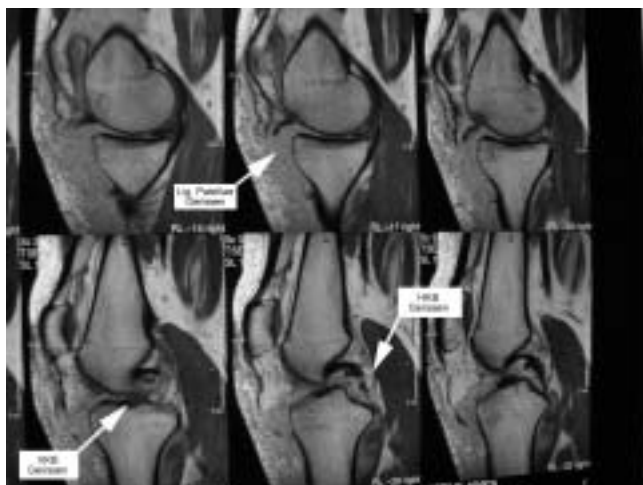


Abbildung 1: MRI sagittal, T1 gewichtet: komplette Ruptur des Ligamentum patellae sowie des vorderen und des hinteren Kreuzbandes.

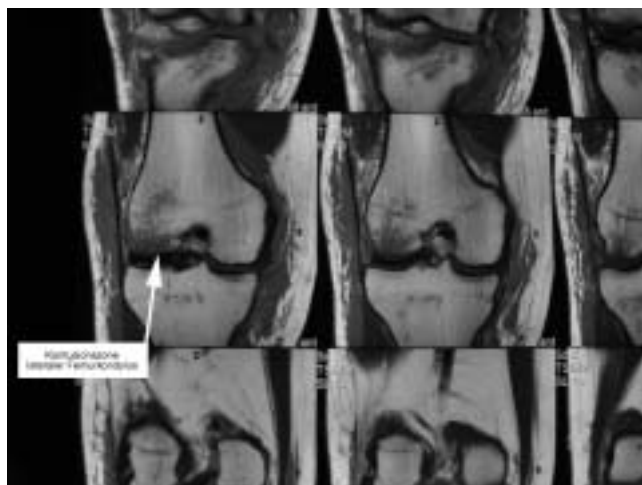


Abbildung 2: MRI koronar, T1 gewichtet: Kontusionszone im lateralen Femurkondylus.

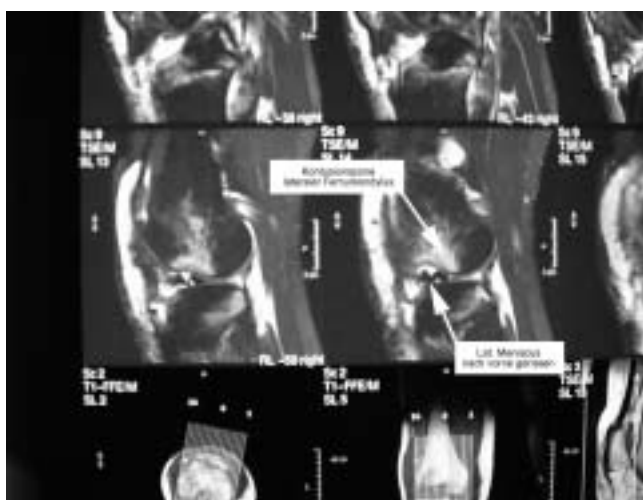


Abbildung 3: MRI sagittal, T2 gewichtet: Fettsuppression: Kontusion des lateralen Femurkondylus, Luxation des lateralen Meniscus nach anterior.

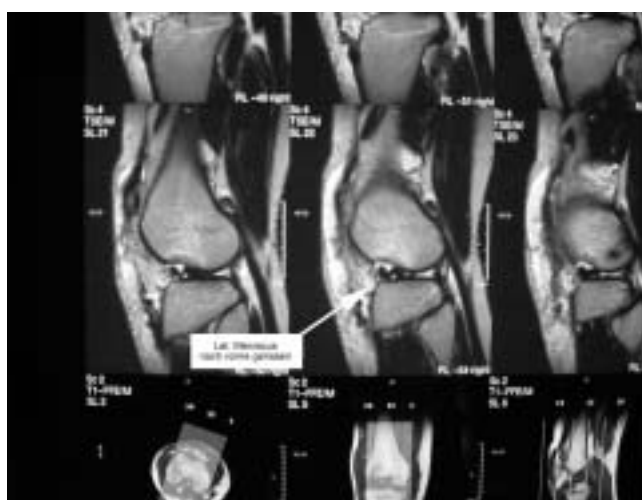


Abbildung 4: MRI sagittal, T1 gewichtet: vollständig nach ventral luxierter lateraler Meniscus.

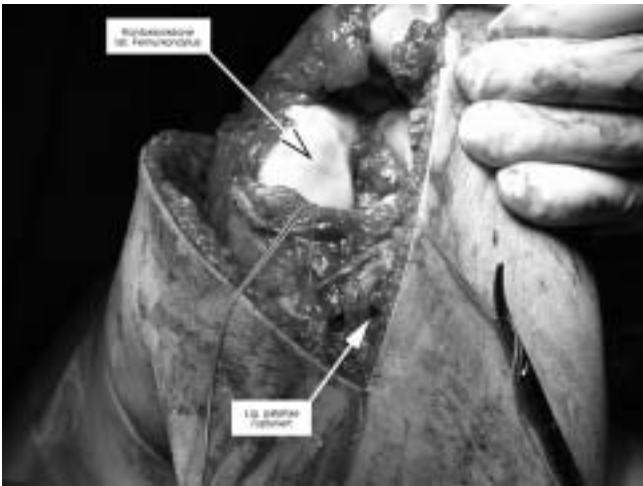


Abbildung 5: Operationssitus, Blick von lateral. Nach subkutaner Präparation und Arthrotomie zeigt sich die Impressionsfraktur des lateralen Femurcondylus, komplett rupturiertes Ligamentum patellae.



Abbildung 6: Operationssitus, Blick von lateral. Zerfetzte laterale Strukturen, inkl. LCL und Popliteussehne.

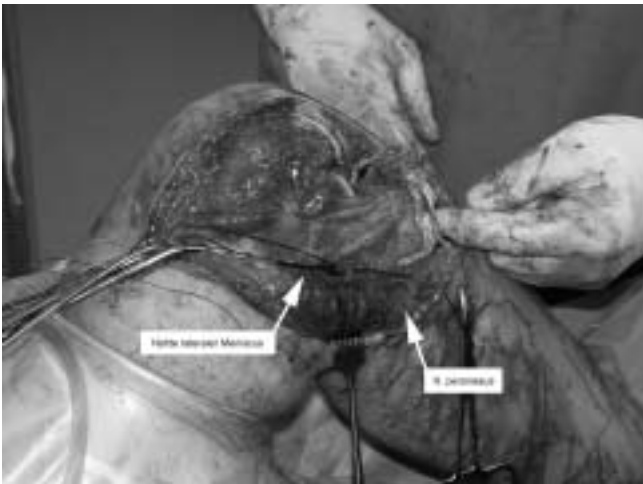


Abbildung 7: N. peroneus ist dargestellt. Ein Teil der Meniscusnähte lateral ist gelegt.

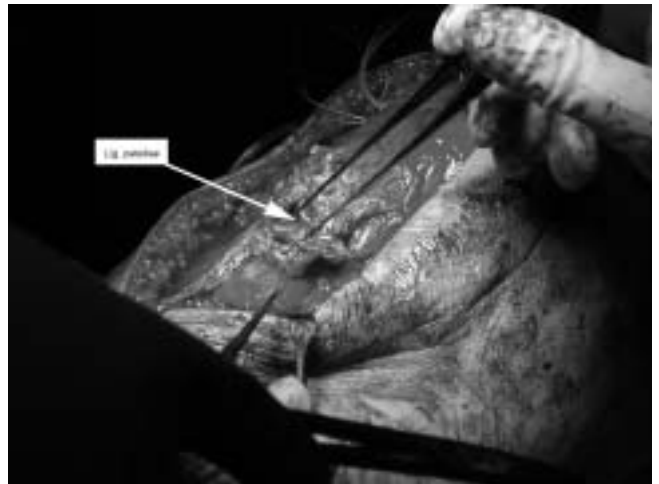


Abbildung 8: Rekonstruktion des Ligamentum patellae.

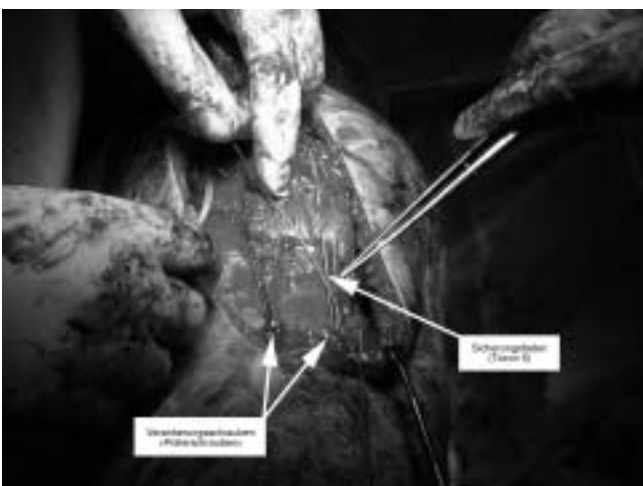
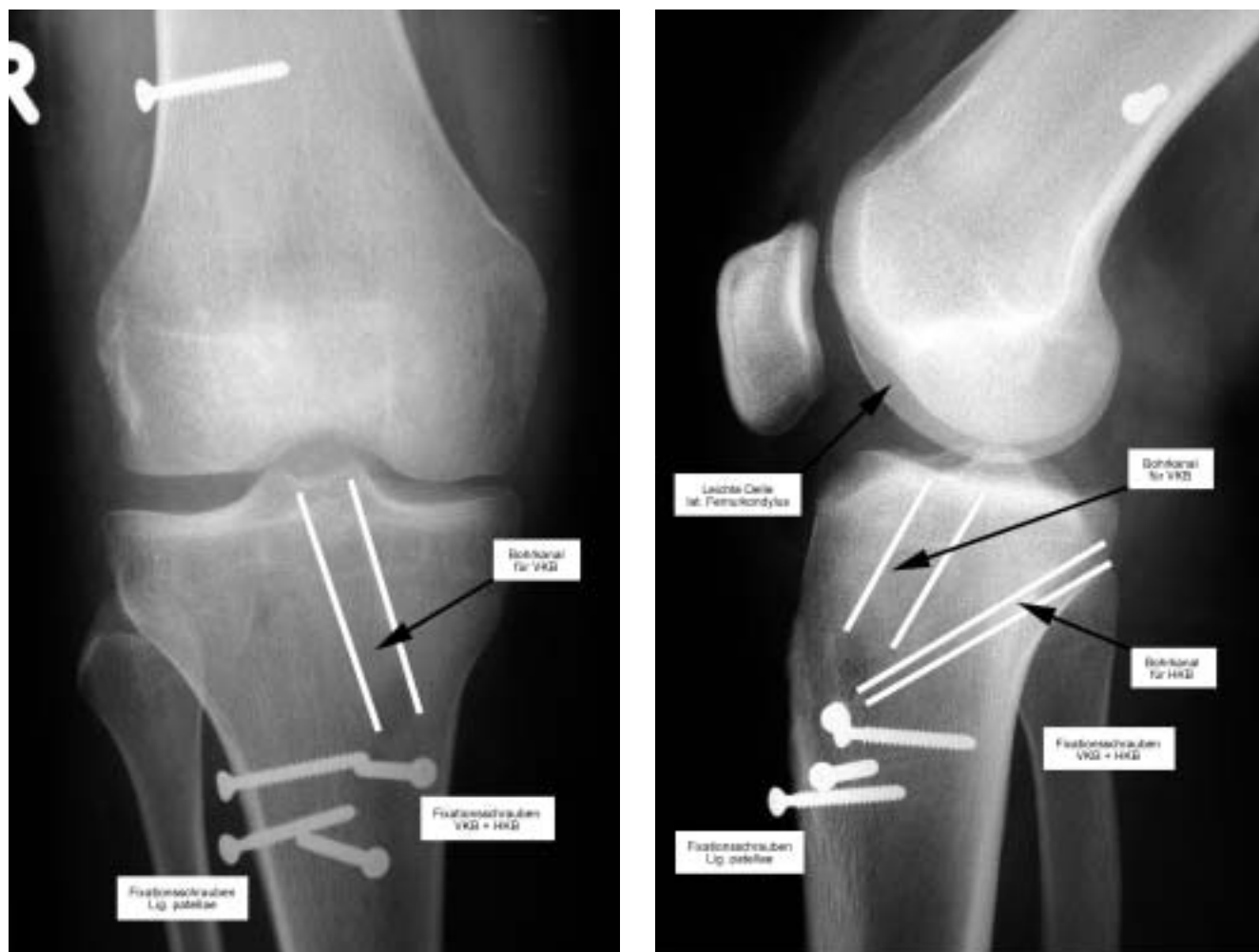


Abbildung 9: Sicherungsfäden nach der Rekonstruktion des Ligamentum patellae, um zwei «Pollerschrauben» verknüpft.



Abbildungen 10a, b: Röntgen ap und lateral, postoperativ: Fixationsschrauben distal lateral am Femur und proximal an der Tibia zur Fixation des vorderen Kreuzbandtransplantates (Quadrizepssehne). Reinsertion des hinteren Kreuzbandes: Fixation proximal ventral an der Tibia. Sicherung der Ligamentum patellae-Naht via zwei weiterer Pollerschrauben tibial.

Das Kniegelenk ist korrekt reponiert, und die leichte Delle am lateralen Femurkondylus kann im Seitenbild erkannt werden. Die Bohrkanäle für VKB und HKB sind markiert. Die Patella steht noch leicht «baccha», ein Umstand, der sich in den folgenden Monaten normalisierte.