

Haltungsauffälligkeiten leistungsorientierter Sportkletterer

R. Förster¹, T. Bösl¹, G. Penka¹, V. Schöffl²

¹Institut für Sportwissenschaften und Sport, Lehrgebiet Sportmedizin/Sport und Gesundheit, Neubiberg

²Kaderbetreuung Deutsche Sportkletternationalmannschaft, Bamberg

Einleitung: Die steigende Professionalisierung, Intensivierung und Leistungssteigerung in der Sportart *Sportklettern* in den letzten 20 Jahren führten u. a. durch die Erhöhung des Trainingsumfangs zu einer gesteigerten Beanspruchung des Bewegungsapparates. So sahen sich Ärzte und Physiotherapeuten mit bisher unbekanntem Verletzungsformen konfrontiert. Im Mittelpunkt der sportmedizinischen Forschung im *Sportklettern* stehen vor allem Untersuchungen an Händen und Fingern. Bevor effiziente Kompensations- bzw. Interventionsmaßnahmen entwickelt werden können, müssen die sportartspezifischen Belastungen sowie Sportverletzungen und Sportschäden objektiviert werden.

In der Kletterszene und in deren Literatur kursiert der Begriff eines *typischen Klettererrückens*. Auch als Zuschauer von Sportkletterwettkämpfen fällt die damit gemeinte „schlechte“ habituelle Haltung von leistungsorientierten Sportkletterern auf, die sich durch hängende, nach vorn gezogene Schultern sowie einer verstärkten Kyphose der Brustwirbelsäule kennzeichnet. Als Ursache wird eine spezielle funktionelle Adaptation der Wirbelsäulenform an die motorischen Anforderungen und das mechanische Belastungsprofil des Sportkletterns vermutet. Während in anderen Sportarten, wie z.B. im Rudern, Schwimmen oder Turnen, die Ausbildung sportartspezifischer Phänotypen bereits durch objektive Wirbelsäulenmessverfahren nachgewiesen werden konnte, begründet sich die *Haltungsauffälligkeit* im Klettern auf Beobachtungen und einer subjektiven Beurteilung.

Ziel: Gegenstand dieser Untersuchung war die Überprüfung der Existenz der beobachteten Haltungsauffälligkeit bei leistungsorientierten Sportkletterern. Aus dem Untersuchungsansatz ergab sich folgende Zielstellung: Mittels einer experimentellen Untersuchung galt zu prüfen,

- ob und inwieweit sich die thorakolumbale Wirbelsäulenform bei leistungsorientierten Sportkletterern verändert zeigt.
- ob sich auftretende Veränderungen, durch die motorischen Anforderungen der Sportart *Sportklettern* an den Stütz- und Bewegungsapparat insbesondere an das Achsenorgan, erklären lassen.
- ob auftretende Veränderungen der Wirbelsäulenform einen Sportschaden begünstigen.

Methodik: Im Rahmen einer Querschnittstudie wurden 80 rückengesunde männliche Kletterer (31,2±6,75 Jahre) untersucht:

- 46 leistungsorientierte Sportkletterer, mind. 9. Grad (UIAA) seit mind. drei Jahren
- 34 Gelegenheitskletterer, maximal 7. Grad, Trainingsumfang < 2 TE/Woche

Mittels der MediMouse® (Fa. Idiag, Schweiz) als nicht invasives mechanisches Messverfahren wurde die sagittale thorakolumbale Wirbelsäulenform in aufrechter Haltung, Flexion sowie Extension erfasst. Neben einer Untersuchung der Pectoralismuskulatur auf Verkürzung wurde eine schriftliche Befragung zur Erhebung von anthropometrischen und sportspezifischen Daten sowie zu Angaben von status quo und körperlichen Beschwerden verwendet.

Ergebnisse: Bei den Leistungskletterern (LK) zeigt sich der Kyphosewinkel in aufrechter Haltung von 48,4° [SD=7,6] zu 43,2° [SD=6,7] der Gelegenheitskletterer (GK) hoch signifikant ($T=3,21$; $df=78$; $p < .05$) vergrößert. Der Lordosewinkel von LK -28,9° [SD=6,2] zu GK -26,1° [SD=8,1] ist tendenziell ($T=-1,78$; $df=78$; $p=0,079$) größer. In Flexion und Extension sind keine signifikanten Unterschiede feststellbar.

Bei der Betrachtung der Einzelwinkel zeigt sich in aufrechter Haltung T2 der Gruppe LK sig. verkleinert ($p < .05$), hingegen T3 ($p < .05$) und T4 ($p < .01$) sig. vergrößert. Bei Differenzierung der Kletterleistung der LK [LK₁(n=17) < 10-; LK₂(n=29) 10-] zeigt sich ein sig. ($T=2,93$; $df=44$; $p < .01$) größerer Kyphosewinkel bei LK₁ von 50,8° [SD=7,4] im Vergleich zu LK₂ von 44,5° [SD=6,3].

In Form einer verstärkt kyphosierten Brust- und auch tendenziell verstärkt lordosierten Lendenwirbelsäule finden diese Unterschiede Ausdruck in der bereits vielfach beobachteten Haltungsauffälligkeit, dem so genannten Klettererrücken, allerdings erst im Hochleistungsbereich (also bei Kletterern ab einer Kletterleistung von 10- UIAA-Skala). Entgegen der Vermutungen von Schlageter (2004) konnte keine der Beschwerden, die er im Zusammenhang mit einer verstärkten Ausprägung von Kyphose und Lordose bei Kletterern beschreibt, auf die Stärke der Ausprägung zurückgeführt werden.

Eine Verkürzung der Pectoralismuskulatur nach Janda zeigte sich bei 47% der Gelegenheitskletterer (GK) und bei 70% der Leistungskletterer (LK). Ein Vergleich der Rangsummen beider Gruppen führt zu signifikanten Unterschieden ($T=2,03$; $df=78$; $p < .05$).

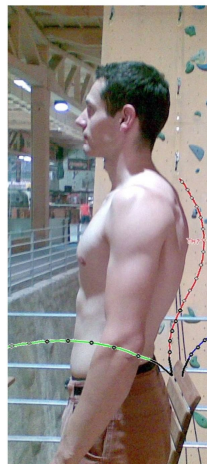


Abb. 1: Typischer Klettererrücken mit Darstellung der Haltungskurven der MediMouse®

Tab.1: Anthropometrische Daten, Kletterleistung und allgemeine sportliche Kenngrößen der Probanden

Kennwerte	Leistungskletterer	Gelegenheitskletterer
Alter	30,0 ±7,2 Jahre	32,4 ±6,3 Jahre
Größe	180,5 ±5,5 cm	180,9 ±7,3 cm
Gewicht	70,4 ±5,2 kg	75,1 ±9,9 kg
Kletterleistung (UIAA)	9,7 ±0,6	6,0 ±0,9
Kletterjahre	14,1 ±6,6	4,9 ±4,5
Beherrschung 9. Grad	8,1 ±5,0 Jahre	
Trainingsumfang/Wo	9,8 ±4,3 Std.	3,4 ±2,0 Std.

Tab.2: Sagittale Kyphose-, Lordose- und Inklinationswinkel (°) in aufrechter Haltung der leistungsorientierten Sportkletterer (LK) und Gelegenheitskletterer (GK) in Mittelwerten [SD]; *p < .05; **p < .01

Gruppe	Kyphose	Lordose	Inklination
Aufrechte Haltung:			
LK (n = 46)	48,4 [7,6]	-28,9 [6,2]	1,0 [1,8]
GK (n = 34)	43,2 [6,7]**	-26,1 [8,1]	0,2 [2,0]
LK (n = 46)			
LK ₁ UIAA < 10- (n = 17)	44,5 [6,3]	-26,8 [6,7]	0,5 [1,9]
LK ₂ UIAA ≥ 10- (n = 29)	50,8 [7,4]**	-30,1 [5,6]	1,3 [1,8]

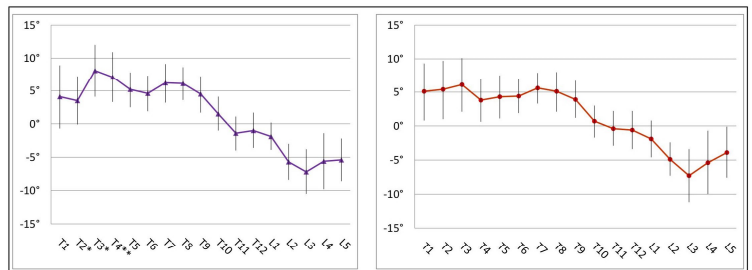


Abb. 3: Einzelwinkel der segmentalen Elemente in aufrechter Position der Leistungskletterer (—) und der Gelegenheitskletterer (•—) im Mittel und SD (|), Sig. Unterschiede: *p < .05; **p < .01

Diskussion: Die Einbindung, Bewertung und Gewichtung kletterspezifischer medizinischer, biomechanischer und funktionell anatomischer Aspekte in die Interpretation der Ergebnisse sprechen für eine funktionelle Adaptation der Form des Achsenskeletts an die motorischen Anforderungen des Sportkletterns mit seinen spezifischen Belastungscharakteristika. Demnach resultiert aus einer Dysbalance von kräftigen innen- und schwächeren außenrotatorischen Muskelgruppen des Schultergelenks eine habituelle Körperhaltung mit Schultern in ventral gedrehter Position und einer verstärkten Kyphosierung der Brustwirbelsäule. Kompensatorisch kommt es in der Lendenwirbelsäule zu einer verstärkten Lordosierung. Die Bedeutung der ermittelten kletterspezifischen Wirbelsäulenform für die Förderung eines Sportschadens konnte nicht eindeutig geklärt werden. Es kann allerdings vermutet werden, dass die funktionelle Adaptation der thorakolumbalen Wirbelsäulenform nicht als eine leistungsvoraussetzende Spezialnorm des Achsenskeletts zu interpretieren ist, sondern vielmehr ein latentes Krankheitspotential birgt, insbesondere in der Wachstumsphase. Zur Klärung dieses Zusammenhangs sind weitere Studien notwendig, die im Rahmen von Längsschnittuntersuchungen die Wirbelsäule in Form, Funktion und Pathologie evaluieren. Zudem gilt es die Wirkung eines kletterspezifischen Kompensationstrainings zu untersuchen. Aufgrund der erhobenen Daten können weitere Einflussgrößen in den Bereichen Beweglichkeitstraining und Ausgleichstraining vermutet werden.

Literaturauszug:

- Albrecht, K. (2003). Körperhaltung: *Haltungskorrektur und Stabilität in Training und Alltag*. Stuttgart: Haug
- Dalichau, S. (2001). *Der Einfluss sportmechanischer Belastungsprofile auf die thorakolumbale Wirbelsäulenform*. Butzbach-Griedel: Afra
- Klee, A. (1994). Haltung, muskuläre Balance und Training. In R. Daus, M. Fikus, G. Gebauer & D. Hackfort [Hrsg.], *Beiträge zur Sportwissenschaft: Bd. 20*. Frankfurt am Main: Harri Deutsch
- Klimt, F. (1990). *Haltung – Haltungsschwäche – Fehlhaltung – Haltungsschäden* (3. Aufl.). Marburg: Philipps-Universität
- Schlageter, M. (2004). Funktionelle Störungen des Bewegungsapparates. In V. Schöffl, & T. Hochholzer, *Sportklettern: Aktuelle sportmedizinische Aspekte* (S. 168-181). Ebenhausen: Lochner
- Schöffl, V. & Hochholzer, T. (2004). *Sportklettern: Aktuelle sportmedizinische Aspekte*. Ebenhausen: Lochner
- Steinbeis, S. (1999). *Alters- und Geschlechtsspezifische Normwerte von Rückenform und -beweglichkeit gemessen mit der „Rückenmaus“*. Dissertation, Universität München

Kontaktdaten:

Universität der Bundeswehr München, Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg
 Dipl. Sportwiss. Thomas Bösl, thomas.boesl@unibw-muenchen.de

Grad 0 Grad 1 Grad 2

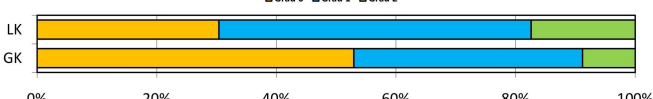


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung der Stärke der Verkürzung des distalen, sternalen Teils des m. pectoralis major; 0 = keine Verkürzung, 1 = leichte Verkürzung, 2 = starke Verkürzung

Operative Therapie der Patellaluxation- ein Algorithmus

Dickschas J (1), Röder C (1), Harrer J (1), Hennig F (2), Schöffl V (1), Strecker W (1)

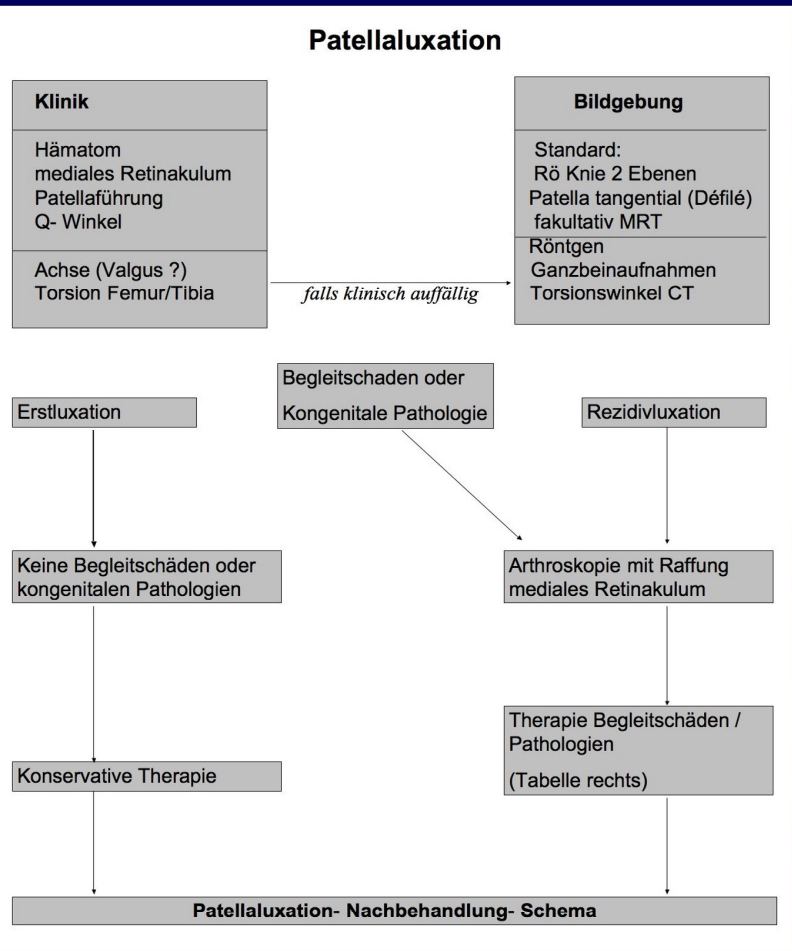
1 Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Bamberg (Prof. Dr. W. Strecker)
2 Unfallchirurgische Abteilung, Universitätsklinikum Erlangen (Prof. Dr. F. F. Hennig)

Einleitung

Die Therapie der Patellaluxation wird kontrovers diskutiert. Neben der Unterscheidung Erstluxation oder Reluxation müssen Begleitschäden im Kniegelenk sowie Dysplasien der Patella und Trochlea, aber auch Pathologien der patellofemorale Balance und der gesamten Beingeometrie die Therapieplanung mit eingehen.

Material & Methoden

In einer retrospektiven Studie wurden 41 Patienten (Durchschnittsalter 20,5 (11-41) Jahre) untersucht, die im Zeitraum von 2000 bis 2006 eine Patellaluxation (15 Erstluxationen, 26 rezidivierende Luxationen) erlitten und danach operativ versorgt wurden. Der postoperative Nachbeobachtungszeitraum lag bei durchschnittlich 37 (12-79) Monaten. Neben der Anamnese und klinischen Nachuntersuchung wurde die Bewertung mittels Tegner-Lysholm-Score und Tegner Aktivitätsscore sowie IKDC vorgenommen. Zur Therapieplanung wurde ein Algorithmus definiert und eingeführt.



Pathologie	Operative Therapie	Anzahl Patienten	
Patellaluxation	arthroskopisch assistierte Raffung mediales Retinakulum	41	
Osteochondrale Flakefracture	Refixation osteochondrales Fragment	8	
Erhöhter Q- Winkel mit Patellalateralisation	Medialisierung der Tuberositas tibiae	6	
Genu valga bei noch nicht geschlossenen Epiphysen	femoro-tibiale Hemiepiphysiodese	7	
Erhöhte femorale Innen torsion Genu valga beim Erwachsenen	femorale suprakondyläre Außentorsions +/- Varisations Osteotomie	2	
Erhöhte tibiale Außentorsion Genu valga beim Erwachsenen	tibiale supratuberositäre Innen torsions +/- Varisations Osteotomie	3	
Intraoperativ Arthroskopisch Persistierende Patellalateralisation (nach Durchführung o.g. Maßnahmen)	offenes Laterales Release	19	

Ergebnisse

Die Tabelle oben rechts zeigt eine Aufstellung der durchgeführten operativen Therapien. Im Nachbehandlungszeitraum wurden 8 Reluxationen bei Patienten mit ausschließlicher Rekonstruktion des medialen Retinakulum beobachtet. 6 dieser Patienten stimmten nach erneuter Analyse nach unserem neuen Algorithmus einem Revisionseingriff zu, hierbei wurden zusätzlich 3 Hemiepiphysiodesen, 1 supratuberositäre Innen torsionsosteotomie und eine Medialisierung der Tuberositas tibiae durchgeführt. Im Nachbehandlungszeitraum trat dann nur eine erneute Reluxation auf. 2 Patienten lehnten eine erneute Operation ab. Der Lysholm Score lag bei Nachuntersuchung bei durchschnittlich 81,2%. Der Tegner Aktivitätsscore lag vor Luxation bei 6,2; bei der Nachuntersuchung bei 5,1. Der IKDC lag bei 83,3.

Diskussion

Die Ursachen einer Patellaluxation müssen für jeden Patienten individuell nach einem standardisierten Schema analysiert werden. Bei frontalen Achs- oder Torsionsdeformitäten (femorale Innen torsion/ tibiale Außentorsion), ausgeprägten Trochleadyplasien, erhöhten Q-Winkeln oder osteochondralen Flakefracturen kann ein Weichteileingriff alleine nicht ausreichend sein und die vorhandenen Pathologien müssen zusätzlich diagnostiziert und therapiert werden (Umstellungsosteotomien, Medialisierung der Tuberositas tibiae, Hemiepiphysiodesen, Refixation osteochondraler Flakes, Trochleoplastik). Ob die erheblich aufwendigere und mit höherer Komorbidität verbundene MPFL Plastik (mediales Patellofemorales Ligament) der reinen Naht / Raffung des medialen Retinakulum überlegen ist, muss in einer weiteren Studie geklärt werden. Auf der Grundlage der oben dargestellten Ergebnisse wird ein neuer Algorithmus zur Therapieplanung vorgeschlagen.

Operative Versorgung der Ruptur der langen Bizepssehne bei Sportkletterern

Dickschas J (1), Strecker W (1), Schöffl V (1)

(1) Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Bamberg (Prof. Dr. W. Strecker)

Einleitung

Die Therapie der Ruptur der langen Bizepssehne (LBS) wird heutzutage überwiegend konservativ durchgeführt. Nach Angaben der Literatur liegt der Kraftverlust nach LBS-Ruptur bei konservativer Therapie bei 8-21%, dagegen bei 0-10% nach operativer Therapie. Deswegen sollte im Leistungssportbereich eine operative Therapieoption immer mit dem Patienten besprochen werden, dies gilt besonders bei Überkopfsportarten wie z.B. Sportklettern.

Material & Methoden

5 Sportkletterer (Alter Mittelwert 48,6 Jahre) mit Rupturen der LBS wurden prospektiv evaluiert. Die operative Therapie bestand in einer Schulterarthroskopie mit Resektion des Sehnenstumpfes sowie offener Reinsertion der LBS in der Technik nach Post, ggf. mit zusätzlicher Corkscrew. Postoperativ erfolgte eine 3-wöchige Ruhigstellung im Gilchristverband, passive Mobilisation begann am 2. postoperativen Tag. Leichte Kletterübungen wurden nach 6 Wochen begonnen, nach 3 Monaten durfte ohne Einschränkungen trainiert werden.

Ergebnisse

Nach 9 Monaten wurde der Therapieerfolg mittels klinischer Untersuchung, Constant-Murey-Score (CMS) sowie objektiver Einschätzung des Kletterniveaus im Vergleich zu vor der Ruptur der LBS (UIAA-Skala) überprüft. Die klinische Untersuchung zeigte funktionell physiologische Ergebnisse, der CMS lag bei allen Sportlern im sehr guten Bereich (91 bis 100%). Alle Patienten berichteten über einen komplikationslosen peri- und postoperativen Verlauf. Die subjektive Einschätzung des wiedererreichten Kletterniveaus lag bei 97,5%, objektiv erreichten alle ihr früheres Niveau wieder. Alle Patienten waren mit dem Outcome zufrieden und attestierten sie würden sich wieder für die operative Therapie entscheiden.

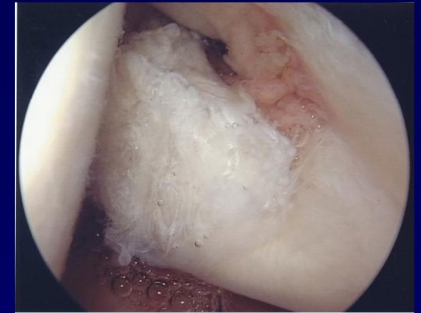


Abb 1 Arthroskopisches Bild einer Ruptur der langen Bizepssehne

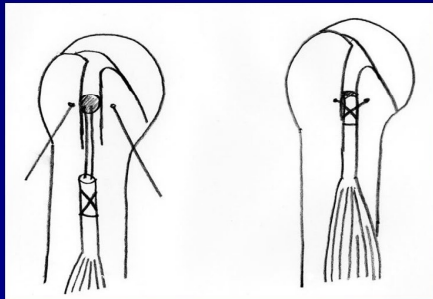


Abb 2 a / b Bizepssehnen Tenodesis nach Post, Prinzip und intraoperativer Situs

Patient	Begeleitungsverletzungen	Kletterniveau (nach UIAA Skala)	Outcome (Constant-Murey-Score)	Kletterniveau nach operativer Versorgung (nach UIAA Skala)	Selbsteinschätzung von Bizepsfunktion und Kletterniveau
1	AC-Gelenk-arthrose	10	99	10	97,5%
2	AC-Gelenk-arthrose, alter RM Defekt	9	98	9	100%
3	AC Gelenk Osteophyt	9-	98	9-	99%
4	-	10-	96	10-	95%
5	-	9	99	9	95%

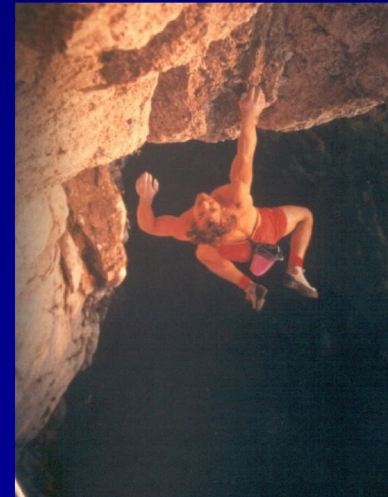


Abb. 3a /b Wiedererlangen der Maximalkraft bei Überkopparbeiten

Schlussfolgerung

Nach Angaben der Literatur liegt der Kraftverlust nach LBS-Ruptur bei konservativer Therapie bei 8-21%, dagegen bei 0-10% nach operativer Therapie. Bei leistungsorientierten Überkopfsportlern ergibt sich die Indikation zur operativen Therapie auch jenseits des 40. Lebensjahres.

Sportfähigkeit nach operativer Therapie der Patellaluxation

Dickschas J (1), Röder C (1), Strecker W (1), Schöffl V (1)

(1) Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Bamberg (Prof. Dr. W. Strecker)

Einleitung

Die Patellaluxation ist eine schwere Verletzung, welche die Karriere jedes Sportlers schwer beeinträchtigen oder sogar beenden kann.

Material & Methoden

In einer retrospektiven Studie untersuchten wir 24 Sportler (11 weiblich, 13 männlich, Durchschnittsalter 19,3 Jahre, BMI 25,12 kg/m²), welche im Zeitraum von 2000 bis 2006 eine Patellaluxation erlitten und danach operativ versorgt wurden. Insgesamt sahen wir 11 Fußballer, 5 Tänzer, 3 Kampfsportler, 2 Basketballer, 1 Handballer, 1 Eishockey- und 1 Tennisspieler. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug durchschnittlich 39 (13 bis 79) Monate nach OP. Neben der klinischen Untersuchung, radiologischer Bildgebung und Auswertung der arthroskopischen Befunde wurde die Bewertung nach Lysholm Score (1), Tegner Aktivitätsscore (2) sowie IKDC (3) durchgeführt.



Abb. 1 Fußball - die Sportart mit den häufigsten Patellaluxationen

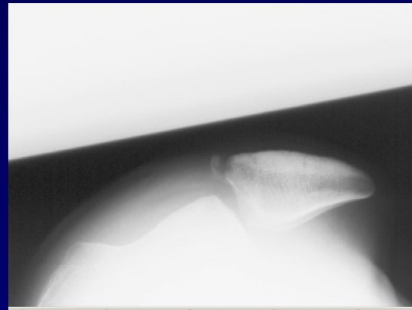


Abb. 2 Osteochondrale Flakefracture mediale Patellafacette

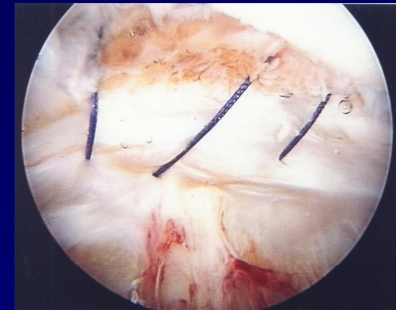


Abb. 3 Arthroskopisch assistierte Naht des med. Retinakulums (nach Yamamoto (4))

Operative Therapie

Alle 24 Patienten erhielten eine arthroskopisch assistierte Naht des medialen Retinakulum (nach Yamamoto (4)), 12 mal wurde zusätzlich ein laterales Release durchgeführt. Bei vorliegenden Torsions- oder Valgus-Achsabweichungen bzw. ausgeprägten Trochleadysplasien kann ein Weichteileingriff alleine nicht ausreichend sein und die vorhandenen Pathologien müssen zusätzlich diagnostiziert und therapiert werden (Umstellungsosteotomien, Medialisierung der Tuberositas tibiae, Hemiepiphysiodesen, Trochleoplastik). Zusätzliche Eingriffe sind tabellarisch aufgeführt. Wir führten ein einheitliches Nachbehandlungsschema durch. Stufenweise Freigabe der Beugung im Kniegelenk über 6 Wochen, Sportartspezifisches Training ab der 10. postoperativen Woche, Wettkampfsport frühestens ab der 12. postoperativen Woche.

Operative Therapie	arthroskop. assistierte Raffung mediales Retinakulum	offenes Laterales Release	Medialisierung der Tuberositas tibiae	mediale Hemi-epiphysiodese	tibiale supratuberositäre varisierende Umstellungsosteotomie	Refixation osteochondrales Fragment
Patienten	24	12	4	3	1	4

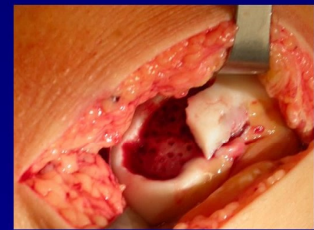


Abb. 4 a/b Refixation eines großen osteochondralen Flakes an der lateralen Femurkondyle mit Ethibonds®

Ergebnisse

Bei 24 operierten Patienten liegt die Reluxationsrate in unserem Kollektiv bei 12,5% (3 Patienten) und damit im Bereich bisher veröffentlichter Zahlen (12,0%) (5). Der Lysholm Score lag bei 15 (62,4%) Patienten über 80 und damit im Bereich sehr guter bzw. guter Ergebnisse, der Durchschnitt lag bei 83,4. Der IKDC Wert lag durchschnittlich bei 83,3 Punkten. Von 24 Patienten mit Patellaluxation konnten nach operativer Therapie 11 Patienten (45,8%) ihre sportliche Karriere auf dem Niveau von vor Trauma fortsetzen, 4 Patienten (16,6%) mussten auf niedrigerem Niveau fortfahren, 9 Patienten (37,5%) mussten ihre sportliche Karriere beenden. Der Tegner Aktivitäts-Score nahm von 7,2 auf 6,0 um 1,2 Punkte ab, was eine deutliche Minderung des Aktivitätsniveaus bedeutet. Im Durchschnitt wurde 9,7 Monate nach Operation wieder volle Sportfähigkeit erreicht.

Schlussfolgerungen

Ein Vergleich der in der Literatur aufgeführten Reluxationsraten für konservative (48% Reluxationen) bzw. operative Therapieansätze (12% Reluxationen) (5) bei Patellaluxationen lässt für einen jungen, sportlich ambitionierten Patienten nur die operative Therapie als Mittel der Wahl erscheinen. Zusätzlich spricht die bei Sportunfällen erhöhte Anzahl an osteochondralen Begleitschäden für eine operative Therapie (osteochondrale Flake-Frakturen in 7 Fällen (29,2%); 10 Patienten (41,6%) mit eindeutig dem Luxationsereignis zuordenbarer Chondromalazie des Kniegelenkes). Ein Patient muss über die Schwere der Verletzung, die ungünstige Prognose und die lange Nachbehandlungsdauer aufgeklärt werden.

Literatur

- Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med.* 1982 May-Jun;10(3):150-4.
- Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985 Sep;(198):43-9.
- Hefti F, Müller W. Current state of evaluation of knee ligament lesions. *TH new IKDC knee evaluation form.* *Orthopäde.* 1993 Nov;22(6):351-62. Review.
- Yamamoto RK. Arthroscopic repair of the medial retinaculum and capsule in acute patellar dislocations. *Arthroscopy.* 1986;2(2):125-31.
- Stefancin JJ, Parker RD. First-time traumatic patellar dislocation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2007 Feb;455:93-101. Review.

Einführung: Eisklettern (Wasserfall) wird weithin als risikoreiche Sportart eingestuft, welchem ein hohes Unfallrisiko innewohnt. Diese Einschätzung basiert lediglich auf einer subjektiven Betrachtungsweise, es gibt bis dato keinerlei objektiven Daten zum Unfallrisiko bzw. zum Verletzungsprofil. Ziel der Untersuchung ist es das Unfallrisiko beim Eisklettern zu erheben und ein Verletzungsprofil zu erstellen.

Methodik: 88 Eiskletterer (13 weiblich, 75 männlich, Alter (MW) 34.6 Jahre) aus 9 Nationen wurden mittels eines komplexen Fragebogens bezüglich Eiskletterunfällen, Verletzungen, Sportfrequenz und Risikoprofil evaluiert. Die Expositionszeit (Eiskletterstunden) wurde erfasst und die Verletzungen mittels NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) und AIS (abbreviated injury) Score graduiert. Zum Vergleich mit anderen Sportarten wurde das Unfallrisiko pro 1000 Stunden Expositionszeit ermittelt.

Ergebnisse: Die 88 Eiskletterer erreichten 21606 Eiskletterstunden über eine Dreijahresperiode. Es ergaben sich 121 Verletzungen Grad NACA 1-3 (5 NACA 3, keine NACA 4-7) und 15 Überlastungssyndrome (12 NACA 1, 3 NACA 2). Dies ergibt ein Unfallrisiko von 5.6 Verletzungen Grad NACA 1-3/1000 h Expositionszeit, 1.3 Verletzungen NACA 2-3/1000 h Expositionszeit und 0.23 Verletzungen NACA 3/1000 h Expositionszeit. Höhergradige Verletzungen (NACA 4-7) traten nicht auf. Das Risiko für die Entwicklung eines Überlastungssyndromes lag bei 0.69/1000 h Eisklettern.

Verletzungen

	n	%
Wunden	53	55.2
Hämatome	22	22.9
Erfrierungen	11	11.5
Frakturen	2	2.1
Andere	17	17.7

Verteilung der Verletzungen

	n	%
Kopf	50	52.1
Hand	17	17.7
Bein	15	15.6
Fuß	7	7.3
Arm	6	6.3
Schulter	4	4.2
Brust	3	3.1
Rücken	2	2.1
Nacken	1	1
Perianal	1	1
Abdomen	0	0
Urogenital	0	0
Andere	18	18.8

Verletzungsursache

	n	%
Eisschlag	47	49.0
Technischer Fehler	29	30.2
Kälte	5	5.2
Ausrüstung	5	5.2
Steinschlag	3	3.1
Sicherungsfehler	1	1
Andere	1	1

Verletzungen pro 1000 Stunden Sportexposition

Sport	Verletzungen / 1000 Stunden (Wettkampf/Training)	Literatur
Fußball (UEFA Champions League)	31.6 / 3-5	Ekstrand 2006
American Football (1.Bundesliga)	15.7	Axel, Balzer et al. 1998
Handball (männlich)	14.3 / 0.6	Seil, Rupp et al. 1998
Damenfußball (1.Bundesliga)	3.1 / 1.4	Becker 2006
Indoor Climbing World Championship	3.1	Schöffl, Küpper 2006
Eisklettern (NACA 2-3)	1.3	Vorliegende Studie
Mountainbike	1	Gaulrapp, Weber et al. 2001
Skifahren, Snowboard	1	Aschauer et al. 2007
Surfen	0.41	Dau et al. 2005
Sportklettern Indoor	0.027 0.079	Limb 1995 Schöffl, Winkelmann 1999

Schlussfolgerung: Im Gegensatz zur "Volksmeinung" zeigte sich Eis-, und im speziellen Wasserfallklettern, nicht als risikoreiche Sportart. Das Unfallrisiko pro 1000 Stunden Sportexpositionszeit ist vergleichbar zu dem von "Indoor-Klettern" (3.1/1000 h) und anderen Outdoorsportarten (Wandern, Mountainbike, Kayaking). Das Unfallrisiko ist deutlich geringer als das bei Deutschlands Volkssport Fußball, bei welchem ein Unfallrisiko von 30.3/1000 h im Wettkampfsport und 6.5/1000 h beim Fußballtraining in der Literatur dokumentiert ist.