

Radiologe 2013 · 53:1072–1074
 DOI 10.1007/s00117-013-2595-1
 Online publiziert: 14. November 2013
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

Redaktion
 S. Delorme, Heidelberg

M.-A. Weber

Abt. Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologische Klinik,
 Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg

Neue Aspekte zur Makroanatomie der anterolateralen Bandstrukturen des Knies und deren Implikation für die Segond-Fraktur

Originalpublikation

Claes S, Vereecke E, Maes M et al. (2013)
 Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J Anat* 223(4):321–328

Zusammenfassung der Studie

Der französische Chirurg Segond beschrieb 1879 das Vorliegen eines „schimmernden, widerstandsfähigen, faserigen Bands“ an der anterolateralen Seite des menschlichen Knies, welches mit der namensgebenden Segond-Fraktur in Zusammenhang steht. Bis heute spiegelt sich das Rätsel um diese anatomische Struktur in solch verwirrenden Namen wie „laterales kapsuläres Ligament (im mittleren Drittel)“, „kapsuloosäre Schicht des Tractus iliotibialis“ oder „anterolaterales Ligament“ wider, aber es gibt bisher keine eindeutige anatomische Beschreibung. In der vorliegenden Studie wurden das Vorliegen und die Kennzeichen des „schimmernden Bands“ nach Segond, nachstehend anterolaterales Ligament (ALL) genannt, an 41 unpaarigen menschlichen Kadaverknien ermittelt. Die femorale und tibiale Anheftung des ALL, sein Verlauf und seine Beziehung zu benachbarten anatomischen Strukturen wurden sowohl qualitativ als auch quantitativ untersucht.

Bei allen außer einem der 41 Kadaverknien (97%) fand sich das ALL als klar umschriebene ligamentöse Struktur, die eindeutig von der anterolateralen Gelenkkapsel abgrenzbar war. Der Ursprung des

ALL lag an der Vorwölbung des Epicondylus lateralis femoris, etwas anterior des Ursprungs des Lig. collaterale laterale, obgleich auch verbindende Fasern zwischen den beiden Strukturen festzustellen waren. Das ALL wies einen schrägen Verlauf zur anterolateralen Seite der proximalen Tibia auf – mit starken Anheftungen an den lateralen Meniskus – und umschloss so die A. und V. geniculata inferior lateralis. Seine Insertion an der anterolateralen Tibia war grob in der Mitte zwischen dem Gerdy-Tuberkulum und der Spitze des Fibulaköpfchens, definitiv getrennt vom Tractus iliotibialis, lokalisiert. Das ALL stellte sich als umschriebene ligamentöse Struktur an der anterolateralen Seite des menschlichen Knies mit einheitlichen Kennzeichen der Ursprungs- und Ansatzstelle heraus.

Durch Darlegung einer detaillierten anatomischen Beschreibung des ALL klärt die zitierte Studie das lange bestehende Rätsel um das Vorhandensein einer ligamentösen Struktur, die den Femur mit der anterolateralen Tibia verbindet. Angesichts seiner Struktur und anatomischen Lage wird für das ALL die Hypothese aufgestellt, dass es die Innenrotation der Tibia steuert und sich so auf das Phänomen eines verlagerten Drehpunkts auswirkt; es sind jedoch weitere Studien erforderlich, um seine biomechanische Funktion zu ermitteln.

Liebe Leserinnen, liebe Leser

Die Rubrik „Journal Club“ bietet Ihnen kurze und kurzweilige Rezensionen zu aktuellen Artikeln der internationalen Fachliteratur. Die Beiträge geben die persönliche Sicht des jeweiligen Rezensenten in Hinblick auf die Stärken und Schwächen der Originalarbeit wieder.

Diese Rubrik lebt auch von Ihrer Einschätzung und Kritik – wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und freuen uns über Ihre Rückmeldung!

Prof. Dr. med. Stefan Delorme
 Deutsches Krebsforschungszentrum
 E010 – Radiologie –
 Im Neuenheimer Feld 280
 69120 Heidelberg
 s.delorme@dkfz-heidelberg.de

Claudia Zappe
 Redaktion Der Radiologe
 Springer Medizin Verlag GmbH
 Tiergartenstr. 17
 69121 Heidelberg
 Claudia.Zappe@springer.com

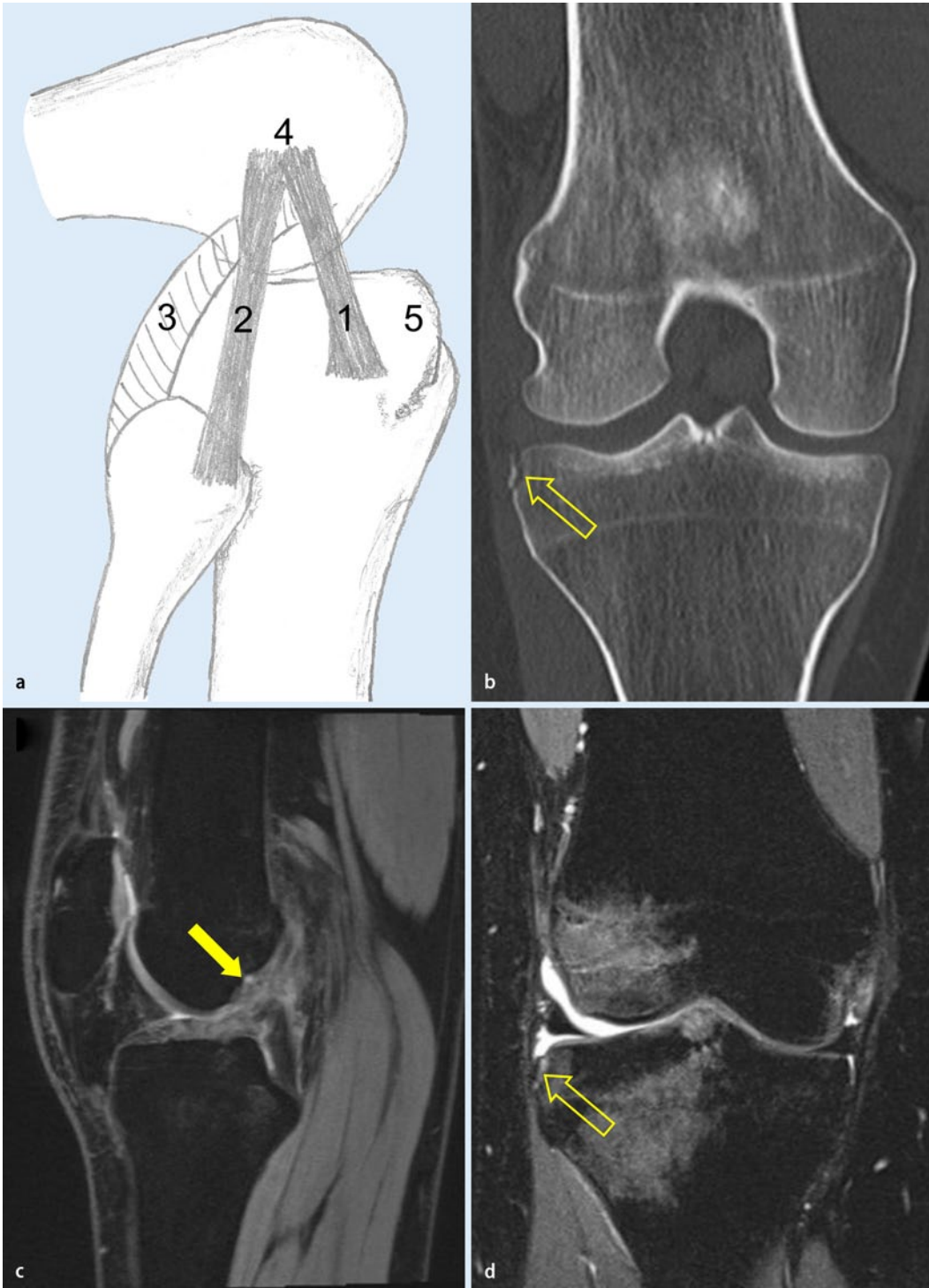


Abb. 1 ◀ **a** Schemazeichnung des anterolateralen Ligaments (ALL, 1) und seine Beziehung zum lateralen Seitenband (2) und zur Sehne des M. popliteus (3) bei einem Knie in 90° Beugung (mod. nach Claes et al., s. die oben zit. Arbeit). 4 Lateraler Femurepikondylus. 5 Tuberculum tractus iliotalialis (Gerdy-Tuberkulum). **b–d** 21-jährige Frau mit Kniegelenkdistorsion nach Sturz vom Pferd. Die CT in koronarer Reformation zeigt eine Segond-Fraktur mit dem typischen knöchernen Ausriss am lateralen Tibiaplateau (*offener Pfeil* in **b**), die MRT zeigt in der sagittalen Double-echo-steady-state (DESS)-Sequenz die Ruptur des vorderen Kreuzbandes (*Pfeil* in **c**) und in der koronaren fett-supprimierten Protonendichtewichtung die Knochenmarködeme an korrespondierenden Stellen von Femurkondyle und Tibiaplateau (**d**). Ebenso ist die Avulsionsfraktur des ALL zu erkennen (*offener Pfeil* in **d**)

Kommentar

Der französische Chirurg Paul Segond beschrieb 1879 die nach ihm benannte Fraktur als eine Avulsionsfraktur an der anterolateralen proximalen Tibia als Ergebnis einer forcierten Innenrotation des Knies. Ebenfalls beschrieb er ein perlmuttfarbendes fibröses Band, welches an-

gespannt wurde bei forciertem Innenrotation des Knies. Er stellte zudem fest, dass die nach ihm benannte Fraktur oft mit anderen Kniebinnenläsionen assoziiert ist wie Rupturen des vorderen Kreuzbandes und Meniskussschäden. Die Abriss- oder Avulsionsfraktur vom lateralen Tibiaplateau führt meist zu einem Ausriss eines kleinen Fragments, welches schmal

und schalenförmig ist. Dieses kann gut in der CT bzw. dem gut eingestellten Röntgenbild identifiziert werden und ist u. U. in der MRT schwierig nachzuweisen (▣ **Abb. 1**). Ursache der Verletzung ist ein traumatisch bedingtes seitliches Aufklappen des Gelenks bei Innenrotation des Unterschenkels mit entsprechendem Zug auf den, wie von den Autoren

des rezensierten Artikels aus Belgien beschrieben, anterolateralen Bandes (ALL) als Teil des lateralen Kapsel-Band-Apparats. Dabei reißt nicht das Band, sondern ein kleines Knochenstück aus der Tibia, das Band bleibt weitgehend intakt. Die klinische Bedeutung der Segond-Fraktur liegt in ihren Begleitverletzungen, die zu einer Instabilität bei der Kreuzbandruptur und zum Blockadephänomen bei komplexen Meniskusrissen führen können. Diese Begleitverletzungen sind entscheidender für das Patientenergebnis als die Segond-Fraktur selbst.

Die zitierte Arbeit zeigt, dass auch noch im Jahre 2013 neue makroanatomische Aspekte am Menschen nachgewiesen werden können. Zwar wurde das im Folgenden als anterolaterales Ligament (ALL, **Abb. 1a**) bezeichnete Band schon zuvor beschrieben (wie z. B. anteriores Band des lateralen Kollateralbandes, laterales kapsuläres Ligament im mittleren Drittel oder anteriores obliquus Band), aber nicht systematisch makroskopisch untersucht. So wundert es auch nicht, dass die diversen Bezeichnungen in der Vergangenheit bisweilen zu Konfusionen über die genaue Anatomie und Funktion dieser Struktur führten.

Daher untersuchten die Autoren aus Belgien an 41 Kniepräparaten des Körperspenderprogramms der Universitäten Leuven und Gent, ob dieses anterolaterale Band kontinuierlich nachweisbar ist. Ausschlusskriterien waren Präparate mit Zeichen einer schweren Arthrose des lateralen tibiofemorales Gelenks und deutlichen osteophytären Anbauten sowie Präparate mit Knie deformitäten oder ein verletztes vorderes Kreuzband. Allerdings erfüllte keines der Präparate diese Kriterien. Die anatomische Präparation ist sehr sauber und elaboriert durchgeführt worden und umfasste sowohl eine visuell-deskriptive Analyse als auch eine Quantifizierung der präparierten Bandstruktur, wobei die Datenanalyse v. a. deskriptiver Natur war. Es zeigte sich, dass bei 40 der 41 präparierten Knie das ALL nachweisbar war, welches seinen Ursprung am lateralen femoralen Epicondylus anterior des Ursprungs des lateralen Seitenbandes und proximal und posterior des Ansatzes der Popliteusehne hat. Die proximalsten Faserstrukturen des ALL und des latera-

len Kollateralbandes vermischen sich, wie auch die Schemazeichnung in **Abb. 1a** verdeutlicht. Es zeigte sich makroanatomisch eine starke Verbindung zwischen ALL und dem mittleren Drittel des Außenmeniskuskorpus. Die tibiale Insertion des ALL zeigte sich in der Mitte einer Linie zwischen Fibulaköpfchenspitze und Tuberculum tractus iliotibialis (Gerdy-Tuberkulum). In 90° Flexion betrug die mittlere Länge des ALL 4,2 cm und in Extension 3,9 cm. Die maximale Anspannung des ALL zeigte sich bei kombinierter Flexion und Innenrotation der Tibia. Die Dicke des ALL in Höhe des Gelenkspalts betrug 1,3 mm.

Die Existenz der ligamentären Struktur zwischen der Außenseite des Femur und der Tibia wurde zwar von Segond bereits im 19. Jahrhundert beschrieben, in den folgenden Jahren aber nicht kontinuierlich weiter verfolgt. Die Autoren des rezensierten Artikels aus Belgien folgern, dass die beschriebene Struktur des anterolateralen Ligaments sich deutlich vom Tractus iliotibialis unterscheidet und nicht damit verwechselt werden darf. Im Weiteren schlagen die Autoren aufgrund des eng assoziierten femoralen Ursprungs des ALL und des lateralen Kollateralbandes vor (**Abb. 1a**), beide Strukturen zusammen als lateralen Kollateralbandkomplex zu bezeichnen und folgern, dass das ALL als ein Stabilisator des Knies bei Innenrotation wirkt.

Wichtig bleibt festzuhalten, dass die Segond-Fraktur als knöcherner Avulsion des ALL angesehen werden muss, was wiederum bestärkt, dass das ALL eine funktionell wichtige Struktur bei Syndromen mit Rotationsinstabilität des Knies ist, welche man bei vielen Patienten mit defizitärem vorderem Kreuzband sieht, und dass die Segond-Fraktur pathognomonisch für eine Läsion bis zur Ruptur des vorderen Kreuzbandes ist. Der zitierte Artikel mit seiner sehr gut aufgearbeiteten makroanatomischen Darstellung des ALL unterstreicht die Wichtigkeit dieses Bandes beim pathophysiologischen Verständnis der Segond-Fraktur und ihrer Auswirkungen auf die Knieinnenstrukturen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. M.-A. Weber

Abt. Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Radiologische Klinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 110, 69120 Heidelberg
MarcAndre.Weber@med.uni-heidelberg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M.-A. Weber gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.