

Flexoren am Oberschenkel

Die Flexoren befinden sich im Bereich der *Regio femoralis posterior* in der vergleichsweise kleinen Flexorenloge (*Compartimentum femoris flexorum*). Zum Teil haben sie einen ischiokruralen Verlauf und sind somit zweigelenkig.

- M. popliteus
- Fossa poplitea
- „Popliteusecke“
- Lig. popliteum arcuatum
- Rec. subpopliteus
- M. biceps femoris
- Ischiokrurale Muskeln
- Streckung des Hüftgelenks
- Beugung des Kniegelenks
- M. semimembranosus
- Pes anserinus profundus
- Kniekehlenraute
- M. semitendinosus

Bei den Flexoren am Oberschenkel sind durch **nachträgliche Gestaltungsbewegungen** primär ventrale Muskeln (= Flexoren, Bd. 1) in eine dorsale Position gelangt. Auch hier ist bemerkenswert, daß diese Muskeln nicht nur Beugefunktion (im Kniegelenk), sondern auch Streckfunktion (im Hüftgelenk) haben (vgl. Extensoren am Oberschenkel, S. 165).

Musculus popliteus

Der kurze *M. popliteus* (Tab. 2-7, Abb. 2-56) verbindet in schrägem Verlauf von proximo-lateral nach distomedial das Os femoris mit der Tibia.

□ Funktion

Die Beugefunktion ist allenfalls gering. Bei gebeugtem Knie trägt der *M. popliteus* zur Innenrotation bei. Hauptsächlich **stabilisiert** der Muskel, der von einer derben Faszie bedeckt wird, jedoch die **Hinterwand des Kniegelenks**. Ein Abheben des Muskels von der Kapsel wird durch das *Lig. popliteum arcuatum* verhindert (s. u.). Die Ursprungssehne ist mit dem Hinterhorn des *Meniscus lateralis* verbunden und hemmt somit dessen Beweglichkeit (S. 155).

□ Topographische Beziehungen

Der *M. popliteus* liegt sehr versteckt, tief vor der **Fossa poplitea**. Er grenzt mittels seiner

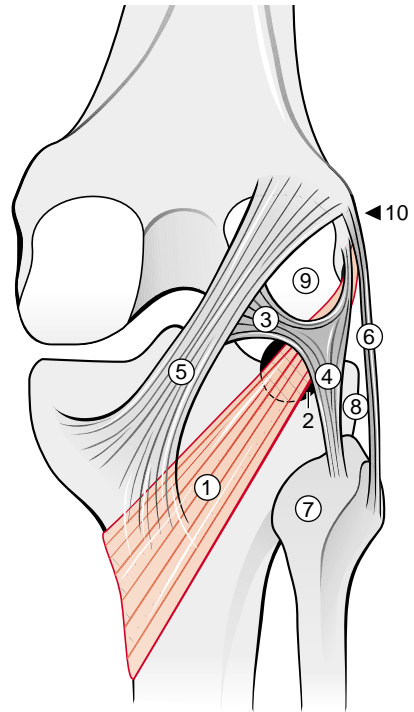


Abb. 2-56 M. popliteus; rechtes Knie, von hinten.

- 1 M. popliteus
- 2 Bursa m. poplitei (Rec. subpopliteus)
- 3 Lig. popliteum arcuatum
- 4 „Retinaculum ligamenti arcuati“
- 5 Lig. popliteum obliquum (vgl. Abb. 2-58)
- 6 Lig. collaterale fibulare
- 7 Caput fibulae
- 8 Condylus lat. tibiae
- 9 Condylus lat. femoris
- 10 Epicondylus lat.

derben Faszie den Bereich der **Gelenkkapsel** (S. 158) gegen den **Bindegewebsraum** der Fossa poplitea mit den großen Leitungsbahnen ab.

Der vom Epicondylus lateralis kommende Teil der Ursprungssehne verläuft anfangs zwischen Knochen und *Lig. collaterale fibulare* (Abb. 2-56), anschließend eingebaut in die **dorsale Wand** der Kniegelenkskapsel. In dieser „Popliteusecke“ wird der Muskel durch das *Lig. popliteum arcuatum* – von dem zusätzliche Fasern des *M. popliteus* entspringen – fixiert, so daß er nicht von der Gelenkkapsel abgehoben werden kann. Das vom *Epicondylus lateralis* bogenförmig zur Gelenkkapsel verlaufende Ligament wird seinerseits durch ein „*Retinaculum ligamenti arcuati*“ (Abb. 2-56) am Fibulakopf fixiert. Zwischen dem *M. popliteus* einerseits und dem

Condylus lateralis tibiae sowie dem *Meniscus lateralis* andererseits befindet sich die **Bursa musculi poplitei**, die meistens mit dem Kniegelenk kommuniziert und dann dessen **Rec. subpopliteus** (Abb. 2-44/A, 2-56) bildet.

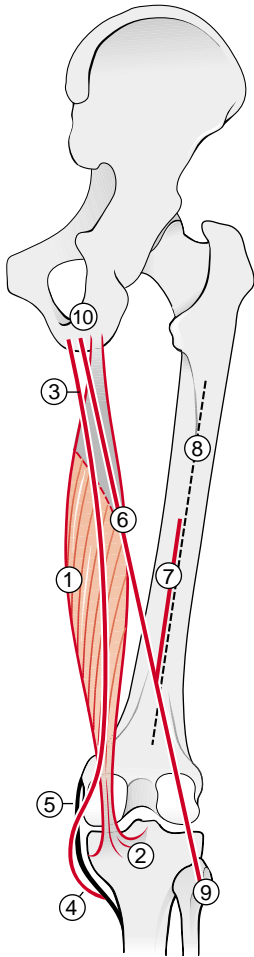


Abb. 2-57 Ischiokrurale Muskulatur; rechter Oberschenkel, von hinten.

- 1 M. semimembranosus
- 2 Pes anserinus prof.
- 3 M. semitendinosus
- 4 Sehne des M. semitendinosus auf dem Weg zum Pes anserinus superf. (vgl. Abb. 2-55)
- 5 Lig. collaterale tibiale
- 6 M. biceps femoris (Caput longum)
- 7 M. biceps femoris (Caput breve)
- 8 Linea aspera
- 9 Caput fibulae
- 10 Tuber ischiadicum als Ursprung der Ischiokruralen Muskulatur

Musculus biceps femoris

Der *M. biceps femoris* (Tab. 2-7, Abb. 2-57) ist ein zweigelenkiger Muskel. Das *Caput breve* verbindet das Os femoris mit dem Unterschenkel und wirkt dementsprechend allein auf das Kniegelenk. Das *Caput longum* dagegen entspringt gemeinsam mit dem M. semitendinosus vom Sitzbeinhöcker, es gehört somit zur **Ischiokruralen Muskulatur** (*M. biceps femoris* [Caput longum], *M. semimembranosus* und *M. semitendinosus*) und **wirkt zusätzlich auf das Hüftgelenk**. Die beiden Köpfe des M. biceps femoris vereinigen sich erst im Niveau der Kniekehlenraute zur **gemeinsamen Ansatzsehne**.

□ Funktion

Ogleich der *M. biceps femoris* zur Gruppe der **Flexoren** gehört, wirkt er über sein *Caput longum*, gemeinsam mit den übrigen Ischiokruralen Muskeln, auf das **Hüftgelenk** als **Strecker**. Als ergänzender Strecker für erhöhte Anforderungen steht der *M. gluteus maximus* zur Verfügung (Tab. 2-6).

Die Köpfe des M. biceps femoris sind **Komponenten** zweier **Kinematischer Ketten** (Bd. 1), die für die **Stabilisierung des Oberkörpers** beim **Stehen** und **Gehen** von ausschlaggebender Bedeutung sind:

- *Caput breve musculi bicipitis femoris* – (Linea aspera) – *M. adductor longus* – (Os pubis) – *M. rectus abdominis*. Dieser Muskelzug reicht vom Caput fibulae über die **Vorderseite des Beckens bis zum Brustkorb**.
- *Caput longum musculi bicipitis femoris* – (Tuber ischiadicum) – *M. erector spinae*. Dieser Muskelzug reicht vom Caput fibulae über die **Hinterseite des Beckens zur Wirbelsäule**.

Die ischiokruralen Muskeln verhindern bei gestrecktem Knie eine maximale Beugung in den Hüftgelenken durch **Passive Insuffizienz** (Bd. 1). Umgekehrt wird bei anteviertem Oberschenkel – mit Dehnung der Muskeln im Hüftbereich – das Knie automatisch gebeugt.

Klinischer Hinweis. Bei **Lähmung der Ischiokruralen Muskeln** (*N. tibialis*), v. a. des *M. biceps femoris*, neigt der Oberkörper dazu, im Stand nach vorn zu kippen, da die Streckwirkung wegfällt. Das Ausbalancieren des Körpers auf den Beinen ist gestört, der Gang ist unsicher.

Der *M. biceps femoris* wirkt auf das **Kniegelenk**, gemeinsam mit den übrigen Ischiokruralen Muskeln, als **Beuger**. Ergänzend steht hier der *M. gastrocnemius* (Flexor am Unterschenkel) zur Verfügung. Die Ischiokruralen Muskeln vermögen allerdings im Kniegelenk nur dann maximal zu beugen, wenn die Hüftgelenke nicht in Streckstellung sind; anderenfalls ergibt sich eine Aktive Insuffizienz.

Der *M. biceps femoris* kann alleine bei **gebeugtem Knie Außenrotation des Unterschenkels** bewirken. Er ist der einzige Außenroller von Belang und steht somit allein den zahlreichen Innenrollern (*M. semitendinosus*, *M. semimembranosus*, *M. sartorius*, *M. gracilis* und *M. popliteus*) gegenüber.

□ Topographische Beziehungen

Der *M. biceps femoris* hat fast über die ganze Länge des *Caput longum* eine enge **Lagebeziehung zum N. ischiadicus**. Dieser tritt distal des unteren Randes des *M. gluteus maximus* unter den *M. biceps femoris* (Abb. 2-28) und verläuft dann vor diesem im „Septum intermusculare femoris posterior“ (Abb. 2-50) distalwärts.

Die insbesondere bei **gebeugtem Knie stark vorspringende Ansatzsehne** des *M. biceps femoris* bildet die proximolaterale Begrenzung der Kniekehlenraute (Abb. 2-59). Die beiden Komponenten des *N. ischiadicus* verhalten sich unterschiedlich zum Rand des *M. biceps femoris*. Der *N. tibialis* überkreuzt den Rand, um in den Bindegewebsraum der *Fossa poplitea* einzutreten, der *N. fibularis communis* dagegen folgt dem Rand des Muskels auf seinem Weg zum *Collum fibulae* (Abb. 2-61).

Zwischen der Ansatzsehne des *M. biceps femoris* und dem *Lig. collaterale fibulare* befindet sich die große **Bursa subtendinea musculi bicipitis femoris inferior**. Zwischen den Ursprungssehnen des *Caput longum* und des *M. semimembranosus* findet sich die **Bursa musculi bicipitis femoris superior**.

Musculus semimembranosus

Der *M. semimembranosus* (Tab. 2-7, Abb. 2-57) entspringt – als Teil der **Ischiokruralen Muskulatur** – gemeinsam mit dem *M. semitendinosus* und dem *Caput longum musculi bicipitis femoris* vom **Tuber ischiadicum**. Im Gegensatz zum *M. biceps femoris*, der nach lateral zum Fibulakopf zieht, erstreckt sich der *M. semimembranosus* zusammen mit dem *M. semitendinosus* – medial verlaufend – zum **medialen Tibiakondylus**. Namengebend ist die Besonderheit, daß die proximale Hälfte des Muskels aus einer nach distal breiter werdenden Aponeurose (Abb. 2-57) besteht.

□ Funktion

Der *M. semimembranosus* hat als gefiederter Muskel (Bd. 1) einen großen Physiologischen Querschnitt (Bd. 1). Er ist der kräftigste unter den Ischiokruralen Muskeln. Andererseits ist seine Hubhöhe relativ gering; er wird daher frühzeitig aktiv insuffizient.

Bei der **Streckung im Hüft-** und der **Beugung im Kniegelenk** verhält sich der *M. semimembranosus* wie der *M. biceps femoris* (s. o.). Bei gebeugtem Knie ist er ein **Innenrotator** (S. 162).

Durch die in Gestalt des *Pes anserinus profundus* breitflächige Befestigung seiner Ansatzsehne im posteromedialen Bereich der Kniegelenkswand (sog. „**Semimembranosusecke**“, vgl. „*Popliteusecke*“ S. 171) gewinnt der *M. semimembranosus* wichtigen Einfluß auf die **Stabilisierung des Kniegelenks**.

□ Topographische Beziehungen

Die proximale Aponeurose des *M. semimembranosus* formt eine vertikal verlaufende Rinne für den langen Kopf des *M. biceps femoris* und den proximalen Abschnitt des *M. semitendinosus*.

Die Ansatzsehne geht bemerkenswerte Beziehungen zur Hinterwand des Kniegelenks ein. Sie spaltet sich im Niveau der Menisken in die drei Faszikel des **Pes anserinus profundus** (Abb. 2-58) auf:

- Der **mediale Faszikel** setzt die Richtung des Muskels fort und ist am Rand des *Con-*

- dylus medialis tibiae* befestigt; die Sehnenfasern schieben sich dabei zwischen den Knochen und das Lig. collaterale tibiale.
- Der **mittlere Faszikel** setzt ebenfalls die Richtung des Muskels fort, strahlt jedoch in die derbe aponeurotische Faszie des *M. popliteus* ein und findet mit dieser Anschluß an die Facies posterior tibiae.
 - Der **laterale Faszikel** wendet sich nach proximal und ist Bestandteil des *Lig. popliteum obliquum* (Abb. 2-56), das die Kniegelenkkapsel verstärkt.

Der *Pes anserinus profundus* liegt, im Gegensatz zum ganz oberflächlichen *Pes anserinus*

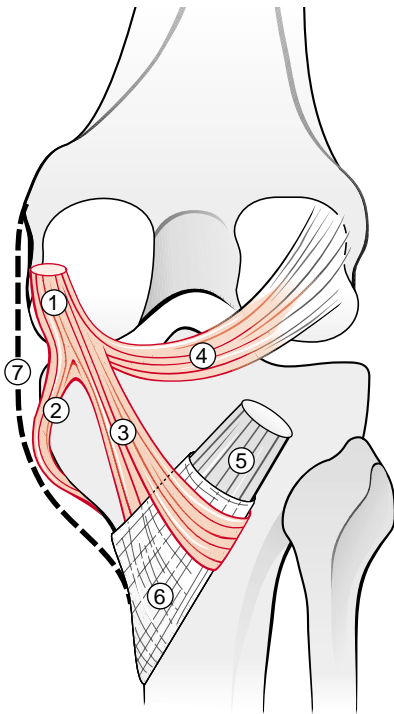


Abb. 2-58 Pes anserinus prof.; rechtes Knie, von hinten.

- 1 Sehne des *M. semimembranosus*
- 2-4 *Pes anserinus prof.*
- 2 – Faszikel zum *Condylus med. tibiae*
- 3 – Faszikel zur Faszie des *M. popliteus*
- 4 – Faszikel zum *Lig. popliteum obliquum* (vgl. Abb. 2-56)
- 5 *M. popliteus* (vgl. Abb. 2-56)
- 6 Faszie des *M. popliteus*
- 7 *Lig. collaterale med.*

superficialis (Abb. 2-55), dem Namen entsprechend sehr tief und damit versteckt. Der distale Abschnitt des *M. semimembranosus* bildet die proximomediale Begrenzung der **Kniekehlenraute** (Abb. 2-59).

Dicht proximal der Aufspreizung in den *Pes anserinus profundus* windet sich die Sehne des *M. semimembranosus* um die Ursprungssehne des medialen Ursprungskopfes des *M. gastrocnemius*. An dieser Stelle befindet sich zwischen den Sehnen die große **Bursa musculi semimembranosi**. Dieser Schleimbeutel kann mit der *Bursa subtendineae musculi gastrocnemii medialis* und über diese mit dem Kniegelenk kommunizieren.

Klinischer Hinweis. Entwicklungsgeschichtlich oder durch Entzündungen bedingt können sich in der „Semimembranosusecke“ große, von der *Bursa musculi semimembranosi* ausgehende, schmerzhaft Zysten (**BAKER¹-Zyste**, Popliteazysten) ausbilden, die oft mit dem Kniegelenk kommunizieren.

Musculus semitendinosus

Der *M. semitendinosus* (Tab. 2-7, Abb. 2-57) hat seinen Ursprung – gemeinsam mit dem *M. semimembranosus* und dem *Caput longum* des *M. biceps femoris* – am *Tuber ischiadicum*.

Der Muskel folgt im wesentlichen dem Verlauf des *M. semimembranosus*; die Insertion an der Tibia erfolgt jedoch nicht hinten im Bereich des *Pes anserinus profundus*, sondern vorne im **Pes anserinus superficialis** (Abb. 2-55). Trotzdem wirkt der *M. semitendinosus* auf das **Kniegelenk** als **Beuger**, weil seine Sehne **hinter der Beuge-Streck-Achse** verläuft.

Namengebend ist die drehrunde Ansatzsehne, die bereits in der Mitte des Oberschenkels beginnt. Außerdem weist der Muskel etwa in der Mitte des Oberschenkels eine Zwischensehne auf.

□ Funktion

Die **Streckwirkung im Hüftgelenk** und die **Beugewirkung im Kniegelenk** wird bereits beim *M. biceps femoris* (s. o.) beschrieben. Über den „*Pes anserinus superficialis*“ wirkt er bei **gebeugtem Knie** als **Innenrotator**. Gemeinsam mit den übrigen Ischiokruralen Muskeln ist der *M. semitendinosus* bedeut-

¹ BAKER, WILLIAM MORRANT (1839–1896); Chirurg in London.

sam für die **Stabilisierung des Beckens** und des **Kniegelenks**.

□ Topographische Beziehungen

Das **Ursprungsfeld** der gesamten Ischiokruralen Muskulatur am Sitzbeinhöcker wird im Stehen vom *M. gluteus maximus* bedeckt, ist jedoch **im Sitzen freigelegt** („Sitzhalfter“ S. 136). Der *M. semitendinosus* verläuft in einer Rinne des viel breiteren *M. semimembranosus*, er ist daher an der proximomedialen Begrenzung der Kniekehlenraute nicht direkt beteiligt. Weiter distal – medial vom medialen Kopf des *M. gastrocnemius* – springt die Sehne jedoch bei gebeugtem Knie sicht- und

tastbar hervor. Die Sehne des *M. semitendinosus* bildet den **tiefsten Faszikel** des *Pes anserinus superficialis*. Zwischen diesem und dem *Lig. collaterale tibiale* befindet sich die **Bursa anserina** (Abb. 2-55).

Der zuvor beschriebene Muskelapparat des Kniegelenks muß über intakte periphere Nervenbahnen mit den motorischen Zentren von Rückenmark und Gehirn in Verbindung stehen, um die unterschiedlichen Bewegungsabläufe ausführen zu können. Die wichtigsten Aspekte dieser nervalen Abhängigkeit sind in Tabelle 2-8 zusammengestellt.

Tab. 2-8 Nervale Steuerung der Muskeln, die im Kniegelenk die Hauptbewegungen bewirken.

| | | |
|--|----------|--|
| Beugung (Flexion) 130° (passiv 155°) | auxiliär | N. tibialis <i>M. biceps femoris</i> (S1–S2) <i>M. semimembranosus</i> (L4–S1) <i>M. semitendinosus</i> (L4–S1) N. fibularis <i>M. biceps femoris</i> (L5–S1) N. femoralis <i>M. sartorius</i> (L2–L3) |
| Streckung (Extension) 10° | | N. obturatorius <i>M. gracilis</i> (L2–L4) N. tibialis <i>M. gastrocnemius</i> (L5–S2) <i>M. popliteus</i> (L4–S1) |
| Innenrotation 10° | | N. tibialis <i>M. semimembranosus</i> (L4–S1) <i>M. semitendinosus</i> (L4–S1) <i>M. popliteus</i> (L4–S1) N. femoralis <i>M. sartorius</i> (L2–L3) N. obturatorius <i>M. gracilis</i> (L2–L4) |
| Außenrotation 40° | | N. tibialis <i>M. biceps femoris</i> (S1–S2) N. fibularis <i>M. biceps femoris</i> (L5–S1) |

2.5.4 Bindegewebsraum der Kniekehle, *Fossa poplitea*

Im Bereich der *Regio genus posterior* befindet sich in der Tiefe der Kniekehle ein rauenförmiger subfasziärer Bindegewebsraum. Dieser ist eine wichtige Durchgangsregion mit Leitungsbahnen zur Versorgung von Unterschenkel und Fuß.

- Kniekehle (*Fossa poplitea*)
- „*Fascia poplitea*“
- „*Corpus adiposum popliteum*“
- Kniekehlenraute

Bei gebeugtem Knie sinkt im Bereich der *Regio genus posterior* die Haut zur **Kniekehle** (*Fossa poplitea*) ein. Deren etwa dreieckige Begrenzung wird distal durch den Ursprungswulst der Köpfe des *M. gastrocnemius*, proximomedial durch den *M. semimembranosus* und proximolateral durch den *M. biceps femoris* hervorgerufen (Abb. 2-63). Bei Streckung des Knies „verstreicht“ die *Fossa poplitea*, d.h. das Relief der Kniekehle wird „eingeebnet“.

Im Bereich der *Fossa poplitea* kann die ziemlich derbe *Fascia lata* als „**Fascia poplitea**“ gesondert benannt werden. Bei gestrecktem Knie ist die Faszie gespannt, in Beugstellung entspannt. Nur in dieser Stellung kann in die Tiefe getastet werden.

Die „*Fascia poplitea*“ bedeckt das auf der *Facies poplitea* (*femoris*) gelegene „**Corpus adiposum popliteum**“. Dieses drängt bei gestrecktem Knie die Faszie vor, so daß an Stelle der Kniekehle eine Vorwölbung entsteht. Das Fett- und Bindegewebe (Baufett, Bd. 1) der *Fossa poplitea* – oft selbst als *Fossa poplitea* bezeichnet – wird von der von Muskeln gebildeten **Kniekehlenraute** (Abb. 2-59) begrenzt:

- proximomedial: *M. semimembranosus* (und *M. semitendinosus*)
- proximolateral: *M. biceps femoris*

- distomedial: *Caput mediale musculi gastrocnemii* (und *M. plantaris*)
- distolateral: *Caput laterale musculi gastrocnemii*

Die **Querachse der Kniekehlenraute** entspricht keineswegs der **Ebene des Kniegelenksspalts** (Abb. 2-59). Die distalen Begrenzungen der Kniekehlenraute sind extrafasziär optisch nicht zu trennen, so daß die *Fossa poplitea* dreieckig ist.

Klinischer Hinweis. Der Bindegewebsraum der *Fossa poplitea* ist wichtig für die Bewegung im Kniegelenk. Bei **Narbenbildung**, die mit Gewebeschrumpfung verbunden ist, wird das Knie in Beugstellung gezogen; dem muß unbedingt entgegengewirkt werden. Wegen der Unnachgiebigkeit der derben Faszie sind **entzündliche Prozesse** in diesem Raum besonders schmerzhaft.

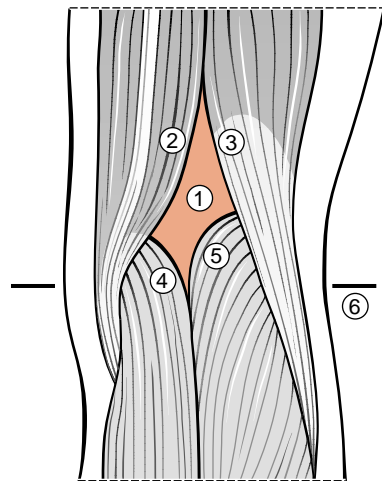


Abb. 2-59 Kniekehlenraute; rechtes Knie, von hinten.

- 1 Kniekehlenraute (rot)
- 2 *M. semimembranosus*
- 3 *M. biceps femoris*
- 4 *Caput med. m. gastrocnemii*
- 5 *Caput lat. m. gastrocnemii* (und *M. plantaris*)
- 6 Ebene des Kniegelenksspalts