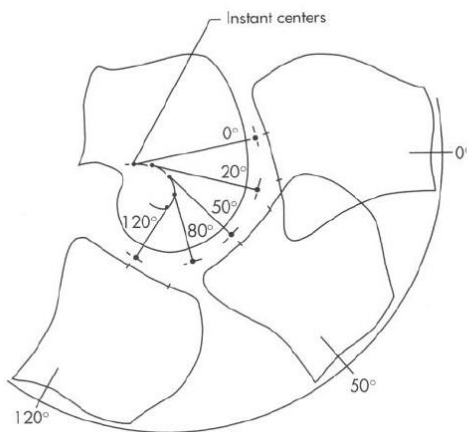


Anatomie des Kniegelenkes

Einführung

Das Kniegelenk verbindet den Oberschenkel mit dem Unterschenkel und dient zur Kraftübertragung beim Gehen oder Laufen. Es ist das größte Gelenk im menschlichen Körper und garantiert als Verbindung zwischen Hüfte und Fuß einen sehr großen Bewegungsumfang bei maximaler Stabilität in Streckstellung. Als Drehscharniergelenk ermöglicht es die Streckung und Beugung in Kombination mit einer Drehbewegung. Während dieser komplexen Bewegungsabläufe muss das Kniegelenk sowohl aktiv als auch passiv permanent stabil geführt werden. Diese Aufgabe wird von Bändern, Muskeln und Menisken übernommen. In voller Streckung wird das Kniegelenk durch die Bänder und Muskeln quasi verriegelt, in Beugung sind Dreh- und Kippbewegungen in einem gewissen Bewegungsumfang möglich. Bei der Beugung bewegt sich das Kniegelenk nicht um eine starre Achse sondern die Bewegungsachse bewegt sich auf einer komplexen Kurve. Dadurch kommt es bei zunehmender Beugung zu einer Außendrehung des Unterschenkels gegenüber dem Oberschenkel.



Links:
Position Drehzentrum bei 0°, 20°, 50°, 80° und 120° Beugung (= Instant centers)

Rechts:
Roll-Gleiten der Oberschenkelrolle gegenüber dem Schienbeintisch

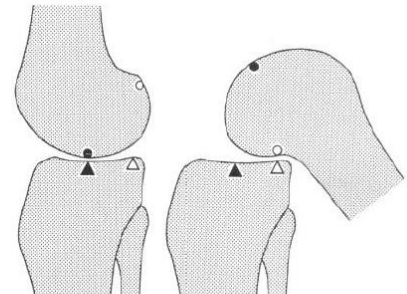


Abb 1: Position der Drehachse bei zunehmender Beugung mit Kontakt zum Schienbein

Knochen, Knorpel

Das Kniegelenk besteht aus drei unterschiedlichen Gelenkanteilen: dem inneren und äußeren Femorotibialgelenk zwischen Femur (Oberschenkelknochen) und Tibia (Schienbein) und dem Femoropatellargelenk zwischen Femur und Patella (Kniescheibe). Damit das Kniegelenk die Bewegung unter Belastung dauerhaft vollführen kann sind die gelenkbildenden Kontaktflächen mit einem 3-4 mm dicken, hyalinen Knorpel überzogen.

Hinter der Kniescheibe findet man den dicksten Knorpelbelag in einem Gelenk des menschlichen Körpers.



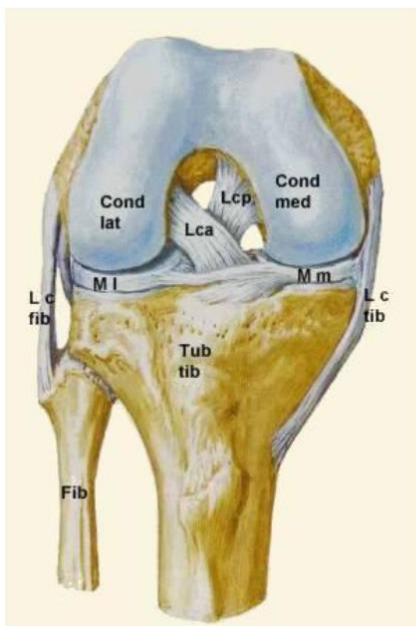
- 1 Oberschenkel (Femur)
- 2 Unterschenkel (Tibia)
- 3 Wadenbein (Fibula)
- 4 Kniescheibe (Patella)
- 5 Innere Oberschenkelrolle (Conde)
- 6 Äußere Oberschenkelrolle
- 7 Innenband
- 8 Außenband
- 9 Vorderes Kreuzband
- 10 Innenmeniskus
- 11 Außenmeniskus
- 12 Kniescheibenband (Patellarsehne)
- 13 Oberschenkelstrecksehne (Quadrizepssehne)

Abb. 2: Rechtes Kniegelenk, Ansicht von vorne
Kniescheibe heruntergeklappt

Bänder

Kräftige Innen- und Außenbänder, welche jeweils durch diagonale Züge verstärkt sind, garantieren die seitliche Stabilität des Kniegelenkes. Im Zentrum des Kniegelenkes, der sogenannten Notch (Tunnel) zwischen der inneren und äußeren Oberschenkelrolle sind die beiden Kreuzbänder verankert. Durch diese beiden Bandstrukturen kommt es in der Beugung zu einem bestimmten Bewegungsablauf zwischen den Oberschenkelrollen und dem Schienbeinkopf. In Streckstellung stabilisieren diese zusätzlich das Gelenk. Das vordere Kreuzband verhindert durch seinen schrägen Verlauf das nach vorne Gleiten des Unterschenkels, man bezeichnet dies als vordere Schublade.

Das hintere Kreuzband verhindert das nach hinten Gleiten was als hintere Schublade bezeichnet wird.



links: Ansicht von vorne
(Knie gebeugt)

rechts: Ansicht von hinten

Cond Oberschenkelrolle

med = innen

lat = aussen

Lca vorderes Kreuzband

Lcp hinteres Kreuzband

Fib Wadenbein

Tib Schienbein

Lc tib Innenband

Lc fib Aussenband

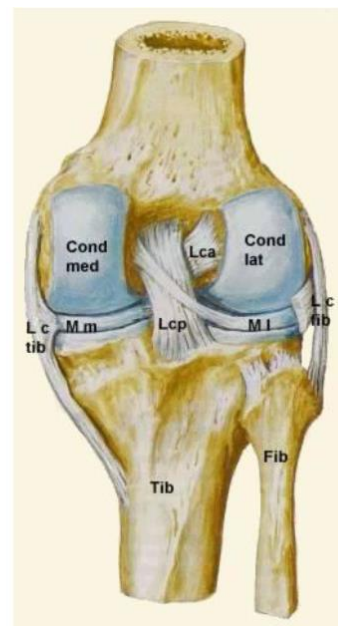
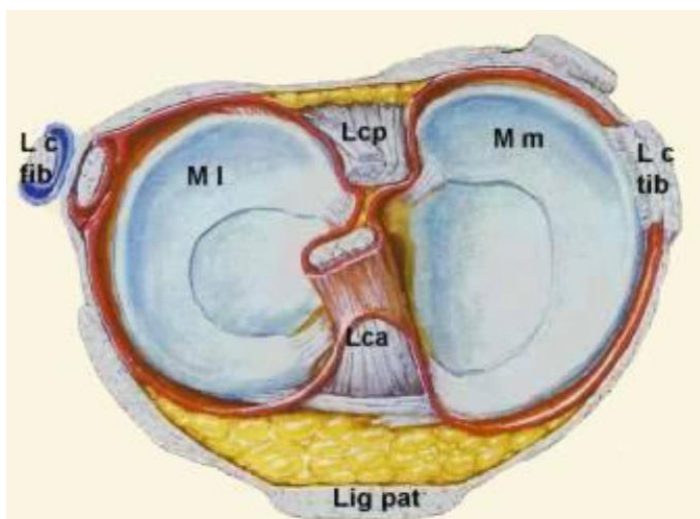


Abb. 3: Bandapparat eines rechten Kniegelenkes

Menisken

Der Innen- und Außenmeniskus vergrößert die Kontaktfläche zwischen dem relativ flachen Schienbeinkopf und der runden Oberfläche der inneren und äußeren Oberschenkelrolle und gleicht damit die Inkongruenz der beiden Knochen zu einander aus.



Mm Innenmeniskus

MI Außenmeniskus

Lc tib Innenband

Lc fib Außenband

Lca vorderes Kreuzband

Lcp hinteres Kreuzband

Lig pat Kniescheibenband

Abb. 4: Ansicht von oben auf den rechten Schienbeinkopf (unten = hinten, rechts = außen)

Dadurch kommt es einerseits zu einer besseren Kraftübertragung, andererseits wird der Gelenkknorpel von einem vorzeitigen Verschleiß vor allem durch Scherkräfte geschützt.

Weiterhin tragen die Menisken zur Stabilisierung des Kniegelenkes bei und puffern Stöße ab. Sie bestehen aus einem faserigen Knorpel und sind nur im äußeren Rand durchblutet.

Die nach innen ragenden zwei Drittel werden hingegen wie der übrige Gelenkknorpel durch die Gelenkflüssigkeit ernährt. Dies erklärt warum nur Risse im Randbereich spontan oder nach Naht abheilen können. Der Innenmeniskus ist stabiler da er mit dem Innenband und der innenseitigen Gelenkkapsel fest verbunden ist. Der Außenmeniskus ist hingegen viel mobiler und macht bei der Beugung eine große Bewegung nach hinten.

Muskeln, Sehnen

Um das Kniegelenk setzt eine Vielzahl teilweise kräftiger Muskeln mit deren Sehnen an, welche einerseits zur Stabilisierung und andererseits für die große Beweglichkeit erforderlich sind. Man unterscheidet vor allem Streck- und Beugemuskeln. Auf der Oberschenkelvorderseite liegt der vierköpfige Strecker (Quadrizeps) dessen Sehne über die Kniescheibe zieht und mit dem Kniescheibenband (Patellasehne) am Schienbeinkopf ansetzt. Die Kniescheibe wirkt wie eine Umlenkrolle für die Kraftübertragung der Streckmuskulatur (Muskulus quadrizeps) auf der Vorderseite des Oberschenkels. Die Beugemuskulatur lässt sich in eine innere und eine äußere Muskelgruppe unterteilen.

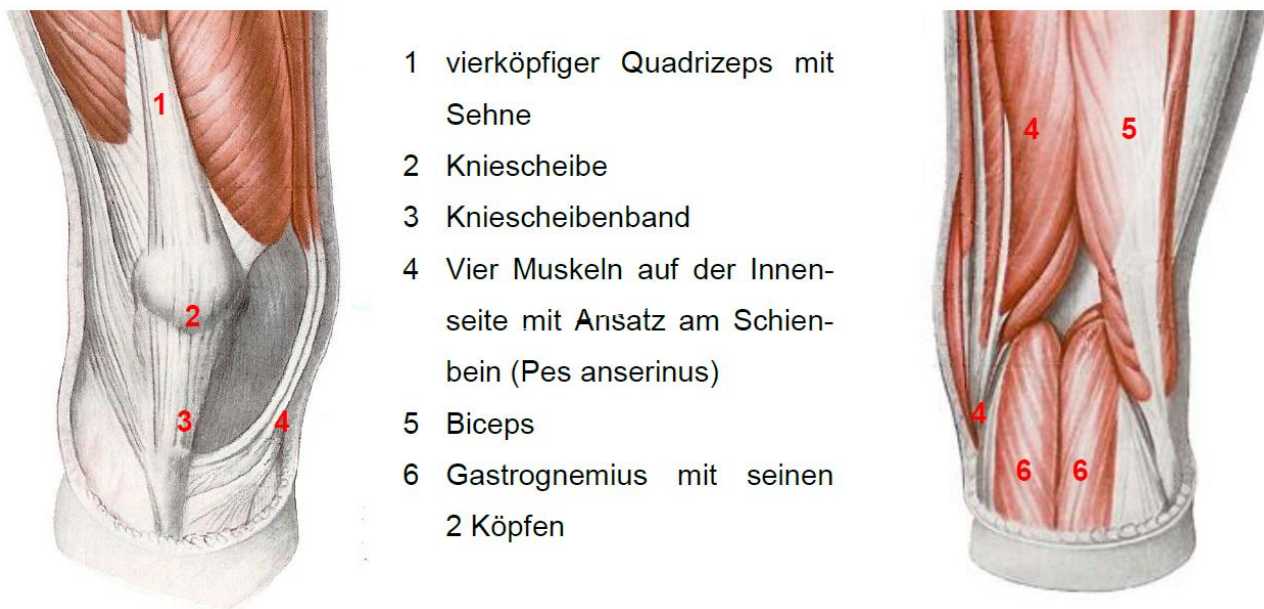
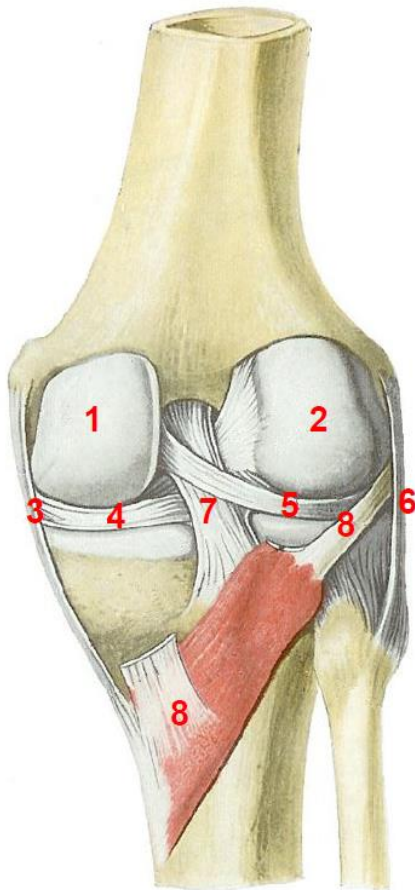


Abb. 5: Kniernahe Muskulatur rechtes Kniegelenkes, links Ansicht von vorne, rechts von hinten

Am innenseitigen Schienbeinkopf setzen 4 Sehnen in Form eines Gänsefußes (pes anserinus) an. Diese Muskelgruppe hat unterschiedliche Funktionen, eine der Hauptaufgaben ist die aktive Stabilisierung des Kniegelenkes.

Auf der Außenseite setzt am Wadenbeinköpfchen der Bizepsmuskel des hinteren Oberschenkels an. Von der Unterschenkelrückseite setzt der oberflächliche Wadenmuskel mit zwei Köpfen (Gastrocnemius) in der Kniekehle am Oberschenkel an. Für das Kniegelenk ist er wie für den Fuß ein kräftiger Beugemuskel. In der Kniekehle sorgt der diagonal verlaufende Muskulus popliteus für eine Kapselspannung und dient der dynamischen Stabilisierung der Rotation in Beugung. Seine Sehne läuft hinten außen auf einer kurzen Strecke im Kniegelenk durch den Außenmeniskus (Popliteusschlitz).



- 1 Innere Oberschenkelrolle (Kondyle)
- 2 Äußere Oberschenkelrolle
- 3 Innenband
- 4 Innenmeniskus
- 5 Außenmeniskus
- 6 Außenband
- 7 Hinteres Kreuzband
- 8 Popliteusmuskel mit Sehne

Abb. 6: Ansicht rechtes Kniegelenk von hinten

