

Das Kniegelenk

Werner Lack

Anatomie und Physiologie

Das Kniegelenk gilt als kompliziertestes Gelenk des menschlichen Körpers. Stark simplifiziert wird es als Scharniergelenk bezeichnet; tatsächlich besteht es aus 3 Gelenken: 2 Gelenke zwischen den Femurkondylen und dem jeweiligen Tibiakondyl sowie dem Femoropatellargelenk. Die Femurkondylen sind von vorne nach hinten zunehmend gekrümmt. Die Schienbeingelenkfläche ist 9° nach hinten geneigt (Retroversio), die Gelenkfläche ist etwas nach hinten verlagert (Retropositio). Die äusseren Gelenkfacetten der Kniescheibe sind grösser als die inneren. Der Gelenkknorpel der Kniescheibe ist der dickste des menschlichen Körpers (5-6mm). Die in die Sehne des M. quadriceps eingelassene Kniescheibe wirkt als gleitendes Hypomochlion und ist ein integrierender Bestandteil des Streckapparates.

Die Muskeleinheiten bestehen aus dem M. quadriceps und den Kniebeugern (Mm. sartorius, gracilis, semitendinosus und semimembranosus medial und daher als Innenrotatoren wirksam, Mm. biceps femoris, popliteus lateral und als Aussenrotatoren wirksam, sowie die Mm. gastrocnemii auch das Sprunggelenk überspannend; unter den Quadricepsanteilen überspannt lediglich der M. rectus femoris Hüft- und Kniegelenk;

Der Bandapparat besteht aus dem inneren oder medialen Komplex (mediales Seitenband, medialer Meniscus, vorderes und hinteres Kreuzband, mediales Retinakulum, hintere Anteile der medialen Kapsel), dem äusseren oder lateralen Komplex (laterales Retinakulum, unterer Teil des Tractus iliotibialis, fibulares seitenband, äusserer Teil der hinteren Kapsel, vorderes und hinteres Kreuzband, lateraler Meniscus, Lig. popliteum arcuatum), den vorderen Strukturen (Quadricepssehne, Lig. patellae, Hoffa'scher Fettkörper, mediales und laterales Retinakulum sowie den hinteren Strukturen (hintere Kapsel, Lig. popliteum arcuatum, Lig. popliteum obliquum).

Die Kreuzbänder sind der zentrale Angelpunkt des Kniegelenks. Das vordere KB bremst das Vorgehen der Tibia gegenüber dem Femur, das hintere KB begrenzt das Rückgleiten der Tibia, beide Kreuzbänder koordinieren die Gleit-Rollbewegung des Kniegelenks und verhindern die Überstreckung. Das hintere Kreuzband beträgt in seiner Länge nur 3/5 des vorderen Kreuzbandes. Aus biomechanischer Sicht erfolgt die Bewegung des Kniegelenks nach den Gesetzen des überschlagenen Gelenkvierecks. Der Schnittpunkt der

Kreuzbänder, der sich in jeder Gelenksstellung mit dem der Seitenbänder deckt, ist jeweils die Drehachse des Kniegelenks. Bei Beugung und Streckung des Kniegelenks bewegt sich das Tibiaplateau als Tangente um die Femurkondylen; dadurch entsteht eine kombinierte Roll-Gleitbewegung (aus der Streckung heraus zunächst Rollen, dann ein Gleiten und Rollen).

Ein wichtiger Faktor der Stabilität des Kniegelenks im Stehen ist die Schlussrotation;

Die Menisci sind keilförmige, elastische und verformbare Faserknorpelkörper. Der Innenmeniscus ist um die Hälfte weniger beweglich als der Aussenmeniscus und daher deutlich verletzungsanfälliger. Fixpunkte der Bewegung sind die Ansätze im Bereich der Vorder-und Hinterhörner. Die Menisken erhöhen die Stabilität durch Vergrößerung des Gelenkkontaktes und erzeugen einen Stossdämpfereffekt. Hauptaufgabe ist die Gewichtsverteilung bei belastetem Kniegelenk, weitere Aufgaben sind die Verbesserung der Gelenksschmierung und Ernährung des Gelenkknorpels und die passive Einschränkung einer übermäßigen Beweglichkeit.

Pathologie

congenitale Veränderungen-Patellaluxation, Kniegelenksluxation...

traumatische Prozesse-Meniscusläsionen, Kreuzbandläsionen...

entzündliche Prozesse-eitrig-bakterielle Infektionen

tuberkulöse Entzündungen

rheumatische Entzündungen-rheumatoide Arthritis,

M.Bechterew

Entzündungen durch Stoffwechselprozesse-Gicht

Pseudogicht

tumoröse Prozesse-Cysten -juvenil, aneurysmatisch

tumorsimulierende Prozesse-Osteoidosteom, Osteoblastom

benigne Tumoren (Chondrom, Chondromyxoidfibrom)

potentiell maligne Tumoren-Riesenzell-Tu, Adamantinom

primär maligne Tumoren-Osteo-Sarkom, Chondro-Sarkom

Metastasen

degenerative Prozesse-Arthrose, Kondylennekrose, Meniskusdegeneration...

Untersuchung des Kniegelenks

Anamnese

sportliche Aktivitäten?

Verletzung ? blutiger Erguss abpunktiert?

bisherige Behandlungen?

bisherige Operationen ?

Schmerzart,-dauer, -Tageszeit, -intensität?, -lokalisation?, -Abhängigkeit von
Bewegungen? Besserung auf Therapie?
häufige Ergussbildung?
Blockierungen?
Probleme mit anderen Gelenken, insbesondere Hüftgelenk?

klinische Untersuchung

Gehen: Gangbild, Hinken, Verkürzung...

Stehen: Achsstellung (im Vergleich zur Gegenseite)

Liegen:

Inspektion: Rötung, Schwellung, Deformation

Palpation: Erguss („Tanzen der Patella“), Synovitis, Bakercyste
Osteophyten

Bewegungsuntersuchung (Beugung 0-0-150°)

Patella

Mobilität der Kniescheibe

Schmerzen bei Bewegungen, und Anpressen der Kniescheibe

Krepitation, Reibegeräusche

Zohlen-Zeichen (Heben des Beins bei nach unten gedrückter Patella)

Bewegungslauf der Kniescheibe

Q-Winkel (Winkel Oberschenkelachse-Verbindung Patellamitte-
Tuberositas)

Palpation der Facetten

Stabilitätsuntersuchung

seitliche Aufklappbarkeit in Streckung und 25° Beugung

vordere Schublade

hintere Schublade

Lachmann-Test (in 30° Beugung Gegeneinanderverschieben von OS und US)

Pivot-Shift (Subluxationsphänomen in IR und Valgusstress bei ca 30°)

Meniscustests

Flexions-oder Extensionsschmerz über innerem oder äusseren Gelenksspalt

Druckschmerz über Gelenksspalt

Wanderung des Schmerzpunkts bei Beugung nach hinten

Aussenrotationsschmerz bei medialer, IR-Schmerz bei lateraler Läsion

Varisierungsschmerz bei medialer, Valgisierungsschmerz bei lateraler Läsion

McMurray-Test (medialer Schmerz bei Flexion und Varisierung)

Apley-Test (medialer Schmerz in Bauchlage bei Kompression und Ar in
Beugung)

Hüftuntersuchung! (Beweglichkeit, Bewegungsschmerz, Druckschmerz

Leiste...)

Laboruntersuchung

Blutbild, Blutsenkung, CRP, Harnsäure

Rheumafaktor, HLA-B27

Untersuchung des Gelenkpunktats (Keimbefund, Harnsäurekristalle, Rheumafaktor...

Bildgebende Untersuchungen

Röntgen-Kniegelenk ap im Stehen, seitlich liegend, Patella tangential

Ganzbeinaufnahme im Stehen ap (wenn möglich Einbeinstand)-
Achsverhältnisse

Tunnelaufnahme (freie Körper?)

Patella defilee 30°-60°-90° (Patellalauf)

Rosenbergaufnahme (beurteilt hintere Gelenksanteile)

Gehaltene Aufnahmen (Schublade, laterale oder mediale Aufklappbarkeit?)

Ultraschall- Bakercyste?, Tumoren, (Menisci)

Magnetresonanztomographie-Menisci, Kreuzbänder, Knorpel, Erguss, Synovialis,
Marködem, Tumoren...

Computertomogramm-knöchernen Veränderungen, Rotationsverhältnisse

Skelettszintigraphie-entzündliche Prozesse, Endoprothesenlockerung ?

Beurteilung im Röntgen

Achsstellung

Fraktur

Gelenkspaltverschmälerung (Arthrose, Entzündung)

Subluxation (Instabilität)

Patellafehlposition

Osteolyse (Tumor, Entzündung)

Sklerose (Arthrose, Tumor)

Histologische Untersuchung

Gewebsuntersuchung nach Punktion (tuberkulöse Entzündung)oder Biopsie
(Tumoren)

Arthroskopie

Als diagnostische Massnahme nur in Ausnahmefällen!

entzündliche Erkrankungen

Bursitis präpatellaris
Arthritis urica
unspezifisch-bakterielle Arthritis
tuberkulöse Arthritis
chronische Polyarthritits
M.Bechterew
Gonokokkenarthritis
seltene Entzündungen (Borreliose, M.Bang..)

Vorgehen bei entzündlichen Erkrankungen

Diagnosestellung durch Labor, Röntgen, MRI und Punktion

Eitrige Entzündungen: chirurgische Behandlung +Antibiotikatherapie nach
Antibiogramm
Arthritis urica: hochdosierte schmerzstillende Therapie, Allopurinol, Diät
Tuberkulöse Arthritis: chirurgische Therapie+Tuberkulostatika
Chronische Polyarthritits: Basistherapie, Antiphlogistika, Cortisoninfiltrationen,
orthopädische Behelfe, chirurgische Behandlung (Synovektomie, Endoprothese)

degenerative Kniegelenserkrankungen

Osteochondritis dissecans
degenerative Meniskusläsion, Meniskusganglion
Femurkondylennekrose (M.Ahlbäck)
Gonarthrose
Charcot-Arthropathie

konservative Therapie der Gonarthrose

medikamentös
NSAR, Analgetika, Myotonolytika...
orthopädische Behelfe
Kniemieder, Schuhzurichtungen...
physikalische Therapie
Infiltrationen
Glucosaminglykane (Hyalgan, Synvisc...)
sogenannte Knorpelaufbaustoffe, angezeigt bei mässiger Arthrose
Lokalanästhetikum+Cortison
angezeigt bei fortgeschrittener Arthrose, Reizzuständen...

operative Therapie der Gonarthrose

arthroskopische Operationen

Debridement, Meniscusteilresektion,
Knorpelglättung

Korrekturosteotomien

Tuberositasversetzung, valgierende O., varisierende O.

unicondylärer Schlitten

Gleitflächenersatz

achsgeführte Endoprothese

(Arthrodese)

Arthroskopische Operationen

diagnostische Arthroskopie

Meniskuseingriffe (Teilresektion, Naht)

Plicadurchtrennung

Knorpel Eingriffe (Bohrung, Microfracture, Knorpelentnahme zur Zellkultur)

Teilresektion des Hoffa'schen Fettkörpers

Kreuzbandplastik

Synovektomie

Probeexcision

Endoprothetik des Kniegelenks

Patellaprothese+Femurschild

unikondyläre Endoprothese (Halbschlitten)

Schlittenendoprothese (Gleitflächenersatz)

achsgeführte Endoprothese

totaler Femurersatz

Spezialendoprothese nach Tumorresektion

Komplikationen der Knieendoprothetik

Nachblutung, Hämatom, Serom

Infektion

Patellaluxation/Subluxation

Subluxation/Instabilität

Weichteilläsion (Quadricepssehnenruptur, Abriss des Lig.patellae)

periprothetische Fraktur

„anteriöser Knieschmerz“
Abrieb
aseptische Lockerung

Vorgehen bei cystisch-tumorösen Läsionen

Diagnose radiologisch oder MRI möglich

nicht ossifizierendes Knochenfibrom, juvenile Cyste, solitäre
cartilaginäre Exostose, Osteoidosteom, intraossäres Ganglion
Therapie nur bei Schmerzen, Wachstum
oder Frakturgefahr

alle übrigen

Probeexstirpation oder Probeexcision mit histologischer Untersuchung
bei benignen Prozessen und Metastasen intraläsionale Ausräumung und evtl.
Stabilisierung
Osteoid-Osteom (Osteoblastom)
Excision des Nidus

neue Aspekte in der Therapie

navigationsgestützte Knieendoprothetik
minimalinvasive Kniegelenksendoprothetik
Meniscustransplantation
Knorpeltransplantation
Stammzelltherapie ?

Einsatzmöglichkeiten der Navigation am Kniegelenk

Kreuzbandplastik
exakte intraoperative Lokalisation von Ursprung und Ansatz
unikondylärer Gelenkersatz
bei minimalinvasivem Zugang korrekte Implantation erleichtert
Schlittenendoprothese
erlaubt möglichst exakte Implantation ?

Knorpeltransplantation am Kniegelenk

autologe Transplantation
Entnahme von osteochondralen Arealen aus nicht belasteten Zonen, Einfügen
in den Defekt
autologe Chondrocytentransplantation
Knorpelentnahme, Zellzüchtung, Replantation
„Allografts“ osteochondraler Defekte mit Leichenknorpel/knochen

