



physiotherapiewelt.de

G. Ebelt-Paprotny G. Taxhet
U. Wappelhorst (Hrsg.)

Leseprobe

Leitfaden Physiotherapie

7. Auflage



ELSEVIER

Urban & Fischer

Physiotherapie

► 4.3.4

In der Regel wird eine aktive Bewegungsstabilität erreicht, ein minimal belastender Gang ist daher bis zur 6. postop. Wo. notwendig. Die Heilung wird häufig durch die Weichteilproblematik verzögert und es kommt zur Demineralisation des Knorpels, die auf fehlende Belastung und Abflussstörungen zurückzuführen ist.

! Pat. zur konsequenten Hochlagerung anhalten.

4.4 Knie

4.4.1 Funktionelle Anatomie

Roman Preis

Gelenke

Das Kniegelenk (► Abb. 4.9) wird aus dem Femorotibialgelenk und dem Femoropatellargelenk gebildet, die anatomisch und funktionell zusammengehören und sich gegenseitig beeinflussen. Es handelt sich um ein zweiachsiges Drehscharniergelenk, bei dem Rotationsbewegungen nur in Flexionsstellung möglich sind.

Femorotibialgelenk

Die konvexen Femurkondylen, deren Krümmung nach dorsal zunimmt, bilden mit der med. und lat. Gelenkfläche des Tibiaplateaus ein Gelenk. Die Gelenkflächen auf dem Tibiaplateau stehen nicht exakt in der Horizontalen, sondern fallen um ca. 9° nach dorsal ab.

! Durch das nach dorsal abfallende Tibiaplateau kommt es im belasteten Stand automatisch zu einer posterioren Schubbelastung des Femurs, die durch Bänder und muskuläre Aktivität gesichert werden muss.

Femoropatellargelenk

Die keilförmige Rückseite der Patella bewegt sich in einem Gleitlager, das aus der Facies patellaris und der Fossa intercondylaris des Femurs gebildet wird.

! Klinischer Hinweis

Bei extendiertem Kniegelenk zieht der Quadrizeps die Patella nach kranial. Bei zunehmender Flexionsstellung nehmen durch die Kraftumlenkung über die Patella die resultierende Gelenkkraft und der retropatellare Druck zu. Bei Kniebeugen kann der ungünstig hohe retropatellare Druck über die Verlagerung des Körperschwerpunkts nach vorne reduziert werden.

Funktionen der Patella

- Wirkt als Hypomochlion für den Quadrizeps, vergrößert dessen Hebelarm und damit auch sein Drehmoment.
- Reduziert das Ventralgleiten der Femurkondylen bei Flex., v. a. beim Bergablaufen, stabilisiert dadurch das Gelenk und entlastet das HKB sowie dorsale Kapselanteile.
- Verstärkt die Quadrizepssehne, die v. a. in Flex. großem Druck ausgesetzt ist, und schützt sie vor zu viel Reibung.

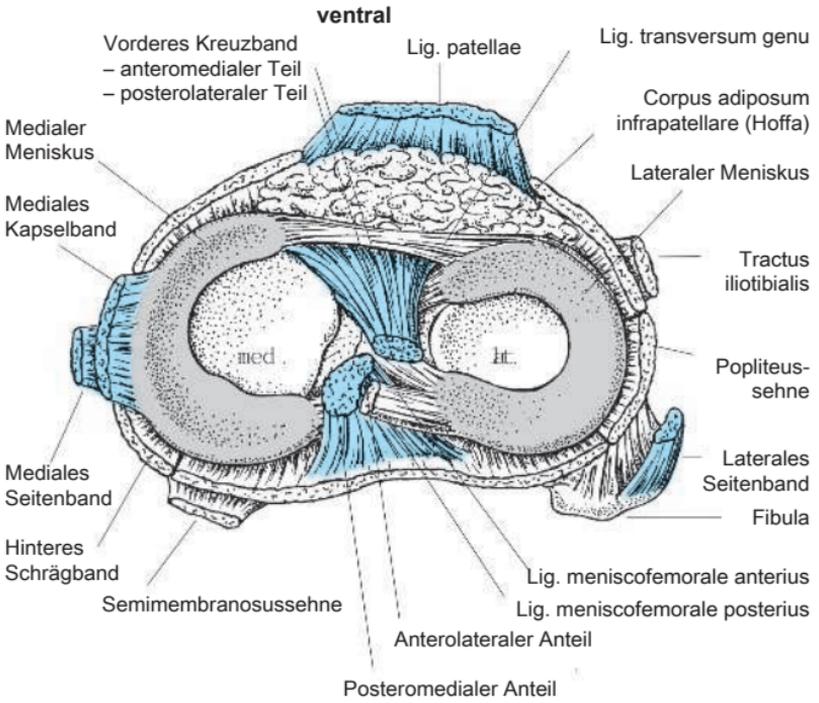
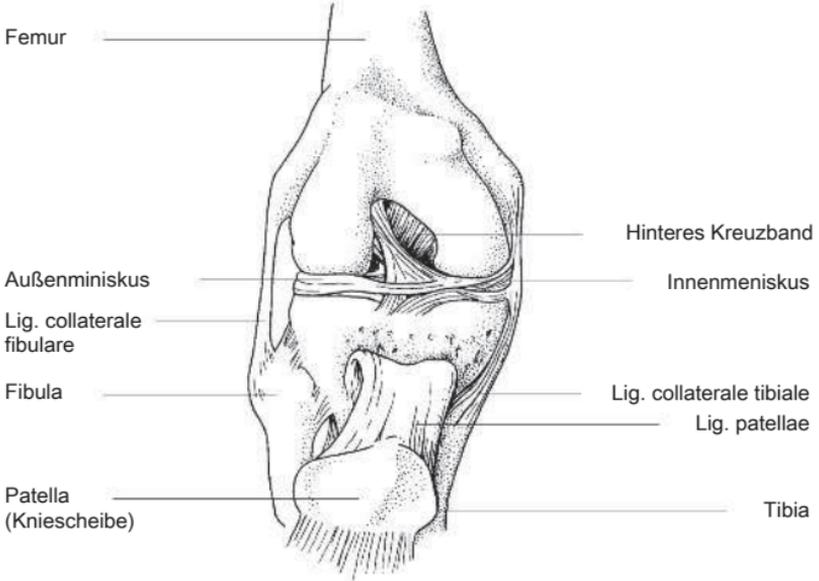


Abb. 4.9 Anatomie des Kniegelenks [L157, L190]

Muskeln

► Tab. 4.4

Tab. 4.4 Muskeln, die auf das Kniegelenk wirken			
Muskel	Ursprung	Ansatz	Funktion
M. biceps femoris		Fibulaköpfchen	Flex. und AR im Kniegelenk, Caput longum zusätzlich Ext. im Hüftgelenk
Caput longum	Tuber ischiadicum		
Caput breve	Linea aspera		
M. sartorius	Spina iliaca anterior superior	Med. Tuberositas tibiae (Pes anserinus)	Flex. und AR im Hüftgelenk, Flex. und IR im Kniegelenk
M. gracilis	R. inferior ossis pubis	Med. Tuberositas tibiae (Pes anserinus)	Add. im Hüftgelenk, Flex. und IR im Kniegelenk
M. semitendinosus	Tuber ischiadicum	Med. Tuberositas tibiae (Pes anserinus)	Ext. im Hüftgelenk, Flex. und IR im Kniegelenk
M. semi-membranosus	Tuber ischiadicum	Med. Kondylus der Tibia, hinterer Anteil der Gelenkkapsel	Ext. im Hüftgelenk, Flex. und IR im Kniegelenk
M. quadriceps femoris		Patella, über das Lig. patellae an der Tuberositas tibiae	Ext. des Kniegelenks, M. rectus femoris zusätzlich Flex. im Hüftgelenk
M. rectus femoris	Spina iliaca ant. inf., oberer Pfannenrand		
M. vastus medialis, M. vastus lateralis, M. vastus intermedius	Femurschaft		
M. popliteus	Lat. Kondylus des Femurs, Hinterhorn des Außenmeniskus	Facies posterior tibiae	Flex. und IR im Kniegelenk
M. gastrocnemius	Vom lat. und med. Femurkondylus	Tuber calcanei	Flex. im Kniegelenk, Plantarflex., Sup.
M. gluteus maximus und M. tensor fasciae latae ► Tab. 4.9. Die Streckwirkung auf das Kniegelenk wird über den Tractus iliotibialis ausgeübt.			

Bänder

Kollateralbänder

- Das Lig. collaterale tibiale verbindet medial die Femurkondylen mit der Tibia. Es ist mit dem Innenmeniskus und der Gelenkkapsel verwachsen.
- Das Lig. collaterale fibulare auf der lat. Seite liegt extrakapsulär und ist nicht mit Kapsel oder Meniskus verwachsen.

Funktion der Kollateralbänder

- Wirken einer Varus- bzw. Valgusstellung entgegen
- Begrenzen die AR
- Im Stand stabilisieren sie das Kniegelenk in der Frontalebene, da sie in Ext. maximal gespannt sind.

Kreuzbänder

- Das VKB verläuft von der Innenseite des lat. Femurkondylus zur Area intercondylaris anterior der Tibia.
- Das HKB verläuft von der Innenseite des med. Femurkondylus zur Area intercondylaris posterior der Tibia.

Funktion der KB

- Begrenzen die IR
- Stabilisieren das Kniegelenk in der Sagittalebene:
 - Das VKB verhindert ein Ventralgleiten der Tibia (vordere Schublade).
 - Das HKB verhindert ein Dorsalgleiten der Tibia (hintere Schublade).
- Tragen zu einem physiologischen Rollgleiten im Gelenk bei

Klinischer Hinweis

Bei einer VKB-Ruptur kommt es zu einer „vorderen Schublade“, da der nach dorsal gerichtete Zug des VKB auf die Tibia fehlt. Dadurch ist das Rollgleiten bei allen Bewegungen gestört, was eine Schädigung der Menisken nach sich ziehen kann, da diese zur Abbremsung der Rollbewegung eingesetzt werden. Bei konservativ versorgter VKB-Ruptur kann in der Therapie versucht werden, über eine vermehrte Aktivierung der ischiokruralen Muskulatur den fehlenden Dorsalzug des VKB zu kompensieren.

Poplitealbänder

Das Lig. popliteum obliquum und das Lig. popliteum arcuatum verlaufen von der dorsalen Kapsel zur Sehne des M. semimembranosus bzw. zum Caput fibulae.

Funktion der Poplitealbänder

- Verstärken die dorsale Kapsel
- Verhindern eine Hyperext. des Kniegelenks
- ! Die endgradige Extension ist die verriegelte Stellung des Kniegelenks, da die meisten stabilisierenden Bänder in dieser Stellung gespannt sind. Verriegelte Kniegelenke ermöglichen einen Stand ohne Aktivität des M. quadriceps. Der Muskel, der das Kniegelenk wieder entriegelt, ist der M. popliteus.

Menisken

Die Menisken sind halbmondförmige Strukturen aus kollagenem Bindegewebe mit eingelagerten Knorpelzellen.

- Der mediale Meniskus ist C-förmig und mit dem Lig. collaterale tibiale und der Gelenkkapsel verwachsen.
- Der laterale Meniskus ist ringförmig und nicht mit Kapsel und Seitenband verwachsen, weshalb er beweglicher als der mediale Meniskus ist.

Funktion der Menisken

- Gleichen Inkongruenzen zwischen Femur und Tibia aus
- Vergrößern die Fläche der Gewichtsübertragung und mindern dadurch den Druck
- Üben eine Pufferfunktion aus und schützen dadurch den Gelenkknorpel
- Stabilisieren das Kniegelenk
- Üben propriozeptive Funktion aus und beeinflussen dadurch die Muskelaktivität

Verlagerung der Menisken bei Bewegungen

Bei allen Bewegungen werden die Menisken verformt. Bei Flex. werden sie nach dorsal, bei Ext. nach ventral geschoben. Bei den Rotationsbewegungen machen die Menisken die Bewegung der Femurkondylen mit.

Klinischer Hinweis

Bei Meniskusverletzung kann es durch Bewegungen zu einer Einklemmung abgerissener Meniskusteile kommen. Auf diese Art entsteht meist eine schmerzhaft Gelenksperrung, die evtl. durch Schütteln beseitigt werden kann.

Funktionelle Aspekte

Schlussrotation

Am Ende der Knieextension findet eine zwangsläufige AR der Tibia um ca. 5° gegenüber dem Femur statt. Bei feststehender Tibia rotiert das Femur entsprechend dagegen. Dies ist bedingt durch die unterschiedliche Krümmung der lateralen und medialen Femurkondylen sowie die ungleichmäßige Kontur der tibialen Gelenkflächen. Funktionell bedeutsam ist, dass die Schlussrotation die in Ext. gespannten KB etwas annähert, sie damit entlastet und die endgradige Knieextension erst ermöglicht.

Genu recurvatum

Stehen mit überstreckten Kniegelenken übt Zug auf den dorsalen Kapsel-Band-Apparat aus. Die Vorderhörner der Menisken werden hingegen auf Druck belastet. Anleitung des Pat. zu einer Beckenaufrichtung führt zu leichter Knieflex. und günstigerer Belastung der Strukturen. Außerdem wird das Kniegelenk dadurch stärker muskulär stabilisiert, wodurch die passiven Strukturen zusätzlich entlastet werden.

Genu valgum

Neben anderen Ursachen kann ein Genu valgum durch ein abgeflachtes Längsgewölbe bewirkt werden: Da der Talus weiter plantar und medial steht, gerät die Tibia in eine IR-Stellung. Dies hat ein Genu valgum und häufig Knieschmerzen zur Folge. Bei der Therapie ist in diesem Fall einerseits der Eversionsstellung des Fußes entgegenzuwirken, andererseits kann das Genu valgum auch über eine Beckenaufrichtung und eine Aktivierung der Glutealmuskulatur verringert werden.

Lateralisation der Patella

Eine muskuläre Dysbalance mit erhöhter Spannung des M. vastus lateralis gegenüber dem M. vastus medialis führt zu einer Lateralisation der Patella. Die Patella wird dabei gegen die laterale Kondylenwanne gepresst, wodurch ein Knorpelschaden entstehen kann.

Gang (► 1.3.8)

Im Moment des Initial Contact ist das Kniegelenk in Neutralstellung. Während des Loading Response führt eine leichte Eversion im USG zu einer IR der Tibia. Diese entriegelt das Kniegelenk, sodass es durch eine Flex. wesentlich zur Stoßdämpfung beitragen kann. Gleichzeitig verhindern der M. tensor fasciae latae und der M. biceps femoris eine zu starke IR der Tibia.

4.4.2 Befunderhebung

Ursula Wappelhorst

Für die ausführliche Befunderhebung ▶ 4.3.2. Im Folgenden finden sich lediglich spez. Hinweise oder Testverfahren, die bei Störungsbildern im Bereich des Kniegelenks ergänzend zu berücksichtigen sind.

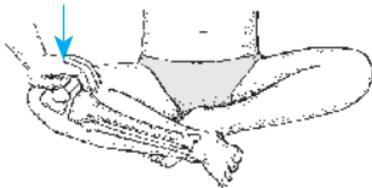
! Hüftbeschwerden imponieren häufig als Knieschmerz. Daher muss differenzialdiagnostisch das Hüftgelenk als Schmerzursache ausgeschlossen werden.

- Im Rahmen der Palpation zu beachten:
 - Druckdolenz am Gelenkspalt (z. B. bei Meniskusläsionen)
 - „Tanzende Patella“ bei intraartikulärem Erguss

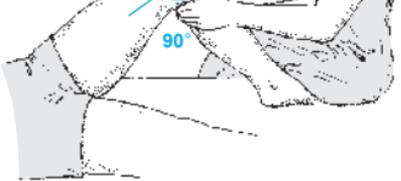
Zusatztests

- Stabilitätsprüfung des Kapsel-Band-Apparats, z. B.:
 - **Lachmann-Test** (▶ Abb. 4.10): In RL bei 15–30° Knieflex. wird das Femur fixiert und die Tibia in Sinne einer Schubladenbewegung nach ventral gezogen. Bei weichem oder fehlendem Anschlag Hinweis auf eine Läsion des VKB. Vergleich mit der Gegenseite.

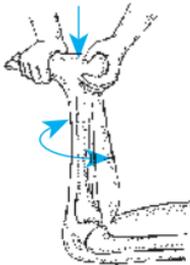
Meniskustest nach Payr



Vorderer Schubladentest



Meniskustest nach Apley



Lachmann-Test



Abb. 4.10 Testverfahren des Kniegelenks [L157]

- **Vorderer Schubladentest** (▶ Abb. 4.10): In RL bei 90° Knieflex. und fixiertem Fuß wird der Tibiakopf nach ventral gezogen und so bei Läsion des VKB eine vordere Schublade provoziert.
- **Valgus-Varus-Test**: In RL Testen der med. und lat. Aufklappbarkeit des Kniegelenks in Streckstellung und 20° Knieflex. als Hinweis auf eine Seitenbandläsion.
- Spezifische Meniskustests, z. B.:
 - **Payr-Zeichen** (▶ Abb. 4.10): Schmerz am med. Gelenkspalt bei Druck auf das gebeugte, außenrotierte Knie im Schneidersitz als Hinweis auf eine Läsion des Innenmeniskus.

- **Apley-Grinding-Test** (▶ Abb. 4.10): In BL bei 90° Knieflex. wird der OS fixiert, unter axialem Druck wird der US des Pat. nach innen und außen rotiert. Schmerz bei AR ist ein Hinweis auf Läsion des Innenmeniskus, Schmerz bei IR ist ein Hinweis auf Läsion des Außenmeniskus.
- **Spezifisches Assessment:** Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), ▶ 4.3.2

4.4.3 Physiotherapie bei konservativer Versorgung

Der im Folgenden beschriebene Behandlungsaufbau stellt einen Vorschlag für eine *exemplarische* Behandlung dar. Erfordern bestimmte Indikationen die Berücksichtigung besonderer Behandlungsgesichtspunkte und -maßnahmen, sind diese unter dem jeweiligen Krankheitsbild aufgeführt.

Um den Therapieerfolg nachhaltig zu sichern, kommt der Anleitung individueller Eigenübungen eine entscheidende Bedeutung zu.

Grundsätzlich zu beachten sind:

- Phasen der Wundheilung (▶ 4.1.1)
- Ärztliche Verordnung
- Individueller Befund und Schmerzsituation des Pat.
- Therapieziel des Pat. in Bezug auf Aktivität und Partizipation

Das Kniegelenk stellt mechanisch einen Kompromiss zwischen Stabilität in Streckstellung und zunehmender Beweglichkeit in Beugstellung dar. Der dafür erforderliche anatomische Aufbau (▶ 4.4.1) macht das Gelenk anfällig für Verletzungen, die häufig den Kapsel-Band-Apparat und/oder die Menisken betreffen. Darüber hinaus führen Achsfehlstellungen, insbesondere in Verbindung mit starker Gewichtsbelastung, zu deg. Veränderungen in diesem Bereich – die Gonarthrose stellt, neben der Spondylarthrose, die häufigste Arthroseform dar.

Struktur/Funktion

Schmerzen lindern/Tonus regulieren

- Aktives Bewegen im schmerzarmen Bereich
- WT (▶ 1.3.12): z. B. Heiße Rolle, gelenknah und im Bereich des Oberschenkels und/oder der Wade
- MT (▶ 2.21): intermittierende schmerzlindernde Traktions- und Gleitbewegungen, auch als Autotraktion
- Querfriktionen (▶ 1.3.5) bei Ansatzreizung von Bändern oder Sehnen
- Faszientechniken (▶ 2.12, ▶ 2.13)
- Elastisches Taping (▶ 3.3.6)
- Flossing (▶ 2.16)
- E-Therapie (▶ 1.3.13): TENS®-Gerät, Galvanischer Strom (Anode auf den Schmerzbereich)
- Bewegungsbad (▶ 1.3.11)

Ödemresorption anregen

- Hochlagerung (Fuß höher als Knie, Knie höher als Hüfte)
- Ausstreichungen von dist. nach prox.
- MLD (▶ 2.20)
- Bei lokalen Ödemen, z. B. im Bereich der Kniekehle: Heiße Rolle
- Quadrizepsspannung zur Förderung der Ergussresorption
- ! Bei Gelenkguss forcierte Flexion vermeiden

Beweglichkeit erhalten/verbessern

- Endgradiges Bewegen (assistiv/aktiv)
- Mobilisationstechniken (► 1.3.5)
- MT:
 - Gleitmobilisation in die eingeschränkte Richtung zur Dehnung des Kapsel-Band-Apparats
 - Gleiten/Kompression zur Matrixstimulation und Verbesserung der Gleitfähigkeit des hyalinen Knorpels

! Bei Einschränkung der Flexion Mobilisation der Patella nach distal

- Mulligan (► 2.24), v. a. bei schmerzhaft eingeschränkter Beweglichkeit
- Längs-, Querdehnung kontrakter Muskulatur, v. a. der Ischiokruralen und des M. rectus femoris

Muskelaktivität/Stabilität verbessern

- Stat. und dyn. Muskularbeit
- ! Hebelverhältnisse beachten, um retropatellare Kompression zu vermeiden
- Akro-dynamische Therapie (► 2.2)
- PNF (► 2.32): Beinpattern; Techniken: z. B. Dynamische Umkehr, Agonistische Umkehr
- Stabilisation im Halbsitz oder Stand, ggf. auf labiler Unterstützungsfläche
- Übungen auf Wackelbrett, Sportkreisel, Airex-Pad®, auch im Einbeinstand; Gehen auf unterschiedlichem Untergrund
- MTT (► 2.23): Training überwiegend in der geschlossenen kinetischen Kette
- Fahrradergometer, Neurac® (► 2.26), Bewegungsbad/Aquajogging

Gangbild verbessern

- Vorbereitend: Erarbeiten der 3-Punkte-Belastung unter Berücksichtigung der physiologischen Beinachse
- PNF: Gangschulung (► 2.32)
- Bei Schmerzen ggf. Gehhilfen (Stöcke, Unterarmstützen) einsetzen

Aktivität/Partizipation**Mobilität im Alltag/Selbstständigkeit fördern**

- Korrekter Umgang mit Hilfsmitteln (z. B. Orthesen, Rollator)
- Gehstrecke erweitern (eigene Ziele setzen)
- Gangsicherheit in Alltagssituationen trainieren: Hindernisse überwinden (z. B. Bordsteinkanten, Treppenstufen, Kopfsteinpflaster); Ein- und Aussteigen ins Auto, in öffentliche Verkehrsmittel
- Anleitung von Eigenübungen
- ! Ggf. Gewichtsreduktion empfehlen

Sportberatung

- Zusammen mit dem Pat. nach geeigneten Sportarten suchen.
- Ggf. entsprechende Hilfsmöglichkeiten anbieten, z. B. sensomotorische Einlagen (► 3.1.3) in Sportschuhen, Gehen mit Wanderstöcken

4.4.4 Physiotherapie nach operativer Versorgung

Im Folgenden findet sich eine Auswahl an Maßnahmen, die als Anregung zur Erstellung eines individuellen Behandlungsplanes dienen. Abweichende Maßnahmen oder spezielle Kontraindikationen werden, falls erforderlich, bei einzelnen Krankheitsbildern aufgeführt.

Grundsätzlich zu beachten sind:

- Phasen der Wundheilung (► 4.1.1)
- Hebelverhältnisse nach Frakturen bzw. Umstellungsosteotomien (► 4.1.3)
- Ärztliche Verordnung
- Klinikinterne Behandlungsrichtlinien
- Individueller Befund und Schmerzsituation des Pat.
- Therapieziel des Pat. in Bezug auf Aktivität und Partizipation

Besonders die Angaben zu erlaubter Dauer und Höhe der Belastung sind klinikintern sehr unterschiedlich und in der Nachbehandlung entsprechend zu berücksichtigen.

Phase I (bewegungsstabil-aktive Phase)

Struktur/Funktion

DKPT verhindern

► 1.3.3

Schmerzen lindern/Tonus regulieren

- Schmerzfreie Lagerung
- Bewegen im schmerzarmen Bereich (passiv, assistiv, aktiv)
- Heiße Rolle (► 1.3.12) prox. des Kniegelenks
- Querfriktionen (► 1.3.5) ansatzgereizter Muskeln, z. B. am M. popliteus
- Ggf. Eis nach dem Üben (für ca. 5 Min.)

Ödemresorption anregen

- Hochlagerung (Fuß höher als Knie, Knie höher als Hüfte)
- Ausstreichungen von dist. nach prox.
- Aktivierung der Muskelpumpe
- MLD (► 2.20)
- Kompressionsstrümpfe (ggf. MTS) vor der Mobilisierung

Ergussresorption fördern

- Wie bei „Ödemresorption anregen“
- Intensive Quadrizepsspannung, ggf. mit Polystim® (► 1.3.13)
- Bei Bedarf Entlastung mit Immobilizier/Mecron-Schiene
- ! Keine forcierte Knieflexion üben

Narbenbeweglichkeit verbessern

Narbenmobilisation nach Abschluss der Wundheilung (► 1.3.5).

Beweglichkeit erhalten

- Endgradige Bewegungen der angrenzenden Gelenke
- CPM, mehrmals tgl. für 30 Min.

Muskelaktivität erhalten

- Stat. und dyn. Muskularbeit der angrenzenden Muskulatur
- Akro-dynamische Therapie (► 2.2)
- PNF (► 2.32): bilat. Armpattern, kontralat. Beinpattern, Techniken: Dynamische Umkehr, Agonistische Umkehr; Sprinter
- MTT (► 2.23): mit den Armen und dem kontralat. Bein; Geräte, z. B. Thera-Band, Staby

Beweglichkeit verbessern

- Patellamobilisation, v. a. nach distal zur Verbesserung der Flexion
- BGM (► 2.4) im Bereich des Rezessus, um Verklebungen vorzubeugen
- Heiße Rolle auf der antagonist. Muskulatur (vorbereitend zur Mobilisation)
- Schonende Mobilisationstechniken (► 1.3.5): z. B. Quermassage, Funktionsmassage, Reziproke Hemmung, PIR
- FBL (► 2.14): z. B. „Fersenschaukel“, Mobilisation auf dem Pezziball
- Bewegungsbad/Aquajogging (► 1.3.11) bei reizloser Wundsituation

Muskelaktivität/Stabilität verbessern

- Stat. Anspannung der Oberschenkelmuskulatur
- Akro-dynamische Therapie
- PNF: Sprinter; Beinpattern mit extendiertem Knie
- Stabilisation im Halbsitz, das betr. Bein steht auf dem Boden, ggf. mit UA-Stütze
- Polystim® (► 1.3.13) bei reduzierter Quadrizepsspannung

Gangbild verbessern

- Gangschulung (► 1.3.8)
- Erarbeiten der optimalen Haltung (► 1.3.7)
- Abhängig von der ärztl. Versorgung minimal belastender oder teilbelastender 3-Punkte-Gang, mithilfe einer Waage vor üben
- Stabilisierung des Kniegelenks in den ersten Tagen ggf. mit Knie-Immobilizer/Mecron®-Schiene
- Gehhilfen: patientenabhängig UA-Stützen, Rollator oder Gehwagen
- Bei Entlassung ggf. Versorgung mit z. B. Genutrain® oder dyn. Schiene, z. B. Donjoy®
- Bewegungsbad/Aquajogging bei reizloser Wundsituation

Aktivität/Partizipation**Mobilität im Alltag/Selbstständigkeit fördern**

- Gehstrecke erweitern (eigene Ziele setzen)
- Gangsicherheit in Alltagssituationen trainieren: Hindernisse überwinden (z. B. Bordsteinkanten, Treppenstufen, Kopfsteinpflaster); Ein- und Aussteigen ins Auto, in öffentliche Verkehrsmittel
- Selbstständige Handhabung von Orthesen, z. B. Donjoy®
- Anleitung von Eigenübungen

Phase II (belastungsstabile Phase)**Struktur/Funktion****Schmerzen lindern/Tonus regulieren**

- Wie in Phase I
- Faszientechniken (► 2.12, ► 2.13)
- MT (► 2.21): schmerzlindernde Traktion
- Flossing (► 2.16)

Ödemresorption anregen

- Wie in Phase I
- Elastisches Taping (► 3.3.6)

Beweglichkeit verbessern

- Wie in Phase I
- Mobilisationstechniken (► 1.3.5): z. B. AeK
- MT: Traktions- und Gleitmobilisation
- Mulligan (► 2.24), auch in belasteten ASTEn
- Mobilisation auf dem Pezziball

Muskelaktivität/Stabilität verbessern

- Wie in Phase I
- PNF (► 2.32): uni- und bilat. Beinpattern; Techniken: z. B. Dynamische Umkehr, Agonistische Umkehr
- Stabilisation im Stand/Einbeinstand: dynamische Bewegungen mit den Armen oder dem nicht betr. Bein, ggf. auf labiler Unterstützungsfläche
- Aufstehen vom Hocker, das betr. Bein steht zunächst vorne; Treppauf-/Treppabgehen
- MTT (► 2.23): Training überwiegend in der geschlossenen kinetischen Kette
- Fahrradergometer, Neurac® (► 2.26)

Koordination schulen

- Schaukelbrett, Sportkreisel (z. B. Ball fangen)
- Airex-Pad®, Minitrampolin, Posturomed®

Gangbild verbessern

- Erarbeiten der fkt. Beinachse
- Erarbeiten der Standphase über Gewichtsverlagerung
- PNF: übertriebene Balance; Gangschulung, auch auf der Treppe
- ! Voraussetzung für den voll belastenden Gang ist die volle Kniestreckung, bis dahin teilbelastender 3-Punkte-Gang

Aktivität/Partizipation

Mobilität im Alltag/Selbstständigkeit fördern

- Gehstrecke erweitern (eigene Ziele setzen)
- Gangsicherheit in Alltagssituationen trainieren: Hindernisse überwinden (z. B. Bordsteinkanten, Treppenstufen, Kopfsteinpflaster)
- Anleitung von Eigenübungen

Sportartspezifisches Training anleiten

- MTT (► 2.23)
- Je nach ausgeübter Sportart Training spezifischer Bewegungsabläufe, z. B. Absprung- und Landungsphase, Ausdauertraining, Stopp and Go (Leichtathletik, Lauf- und Ballsportarten)
- Zusammen mit dem Pat. ausgeübte Sportart überdenken (Technik kontrollieren) und ggf. nach Alternative suchen (Sport mit Endoprothesen, ► 5.4)
- Ggf. Sport mit Orthese oder Tapeverband (► 3.3.5)
- ! Um erneute Verletzungen zu vermeiden, im Rahmen der Rehabilitation auch die Bewegungen gezielt trainieren, durch die wiederholt Verletzungsgefahr besteht.



Tipps & Fallen

Übungen in der geschlossenen kinetischen Kette sind Übungen in der offenen kinetischen Kette aufgrund der größeren Funktionalität (Standphase) vorzuziehen.

Ärztliche Therapie

Konservativ

Reposition erfolgt in Leitungsanästhesie, da durch Sehnenzug das luxierte Gelenk verhakt. Anschl. Ruhigstellung in palmarer Schiene für ca. 1 Wo., bis Schmerzen deutlich reduziert sind.

Operativ

Temporäre Arthrodese bei Reluxationsgefahr.

Physiotherapie

► 4.7.3

Beginn nach ca. 1 Wo.

! Die betr. Fingergelenke können sehr lange schmerzempfindlich sein.

4.8 Ellenbogen

4.8.1 Funktionelle Anatomie

Roman Preis

Gelenke

Am Ellenbogen (► Abb. 4.18) bilden drei Gelenke eine funktionelle Einheit:

- **Humeroulnargelenk:** Die konvexe Trochlea humeri gleitet in der konkaven Incisura trochlearis der Ulna.
- **Humeroradialgelenk:** Dies wird aus dem Capitulum humeri (konvex) und der Fovea articularis des Radiusköpfcchens (konkav) gebildet.
- **Proximales Radioulnargelenk:** Die Circumferentia articularis radii artikuliert mit der Incisura radialis ulnae und mit Teilen des Lig. anulare radii.

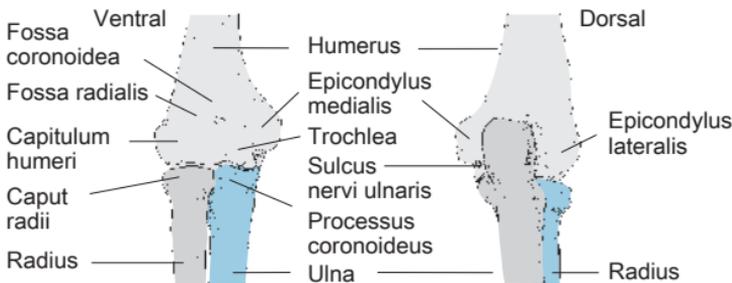


Abb. 4.18 Anatomie des Ellenbogengelenks [L190]

Die Gelenkkapsel umschließt alle drei Gelenke. Diese können nicht separat bewegt werden, da sie durch mehrere Bänder verbunden sind. Somit arbeiten sie immer zusammen. Viele Alltagsbewegungen, die mit einer Supination bzw. Pronation einhergehen, führen außerdem zu einer Mitbewegung im distalen Radioulnargelenk.

- **Distales Radioulnargelenk:** Die Circumferentia articularis ulnae artikuliert mit der Incisura ulnaris radii.

Insgesamt erfordern Bewegungen im Ellenbogen und Unterarm ein Zusammenspiel dieser vier Gelenke. Beteiligt ist auch die Membrana interossea, welche die

Radioulnargelenke stabilisiert und für eine Kraftübertragung zwischen Radius und Ulna sorgt.

! **Klinischer Hinweis**

Durch das funktionelle Zusammenspiel zieht eine Störung in einem der Gelenke häufig eine Beeinträchtigung der anderen Gelenke nach sich. Deshalb sollten immer alle Ellenbogen- und Unterarmgelenke untersucht und ggf. behandelt werden.

Bänder des Ellenbogens

- Lig. collaterale ulnare und radiale stabilisieren das Gelenk entgegen einer Varus- bzw. Valgusbewegung.
- Das Lig. anulare radii verläuft um das Radiusköpfchen, fixiert den Radius an der Ulna und bildet mit eingelagerten Knorpelzellen einen Teil der Gelenkfläche des prox. Radioulnargelenks.
- Das Lig. quadratum verbindet Radius und Ulna, verstärkt die Gelenkkapsel und bremst die Umwendbewegungen.

Bewegungsmöglichkeiten des Ellenbogens

- **Flexion:** Das physiolog. Bewegungsausmaß beträgt 130–150°. Die Bewegung wird durch die Weichteile des Ober- und Unterarms begrenzt.
- **Extension:** 10° sind möglich. Durch Spannung des Kapsel- und Bandapparats werden die Gelenkpartner aufeinandergepresst und die Bewegung begrenzt. Außerdem stößt das Olekranon in der Fossa olecrani an. Es entsteht ein hart-elastisches Endgefühl.
- **Supination:** Das physiolog. Bewegungsausmaß beträgt 80–90°. Die Bewegung wird durch den Kapsel-Band-Apparat und die Membrana interossea begrenzt. In Supinationsstellung liegen Radius und Ulna parallel zueinander.
- **Pronation:** 80–90° sind möglich. Der Kapsel-Band-Apparat sowie verschiedene Muskeln bremsen die Bewegung. In Pronationsstellung legt sich der Radius quer über die Ulna.

Bei den **Umwendbewegungen** dreht sich das Radiusköpfchen im prox. Radioulnargelenk, im dist. Radioulnargelenk hingegen umrundet der Radius die Ulna. Bei diesen Bewegungen kommt es außerdem zu leichten Kippbewegungen (im Sinne von Abd. bzw. Add.) sowohl des Radius als auch der Ulna.

! **Klinischer Hinweis**

In Extensions- und Supinationsstellung ist eine Valgusstellung von 10° physiologisch. Diese ist bedingt durch die Form der Trochlea und durch eine geringe Kippung der Ulna nach lateral. Bei Übungen in geschlossener Kette (z. B. im VFST) sollte der Ellenbogen jedoch nicht überstreckt werden, um eine ungünstige Belastung des Gelenks zu vermeiden.

Muskeln

► Tab. 4.17

Nerven

Drei periphere Nerven (N. medianus, N. radialis, N. ulnaris) versorgen sensibel und motorisch den UA und die Hand. Alle Nerven passieren in ihrem Verlauf **Engpässe**, an denen eine Irritation durch umliegende Gewebe entstehen kann.

Tab. 4.17 Die wichtigsten Unterarmmuskeln

Muskel	Ursprung	Ansatz	Funktion
Strecker (Extensoren) im Handgelenk			
M. extensor carpi radialis longus	Lat. Rand des Humerus	II. Mittelhandknochen	Handext., Radialabd.
M. extensor carpi radialis brevis	Epicondylus lateralis humeri	III. Mittelhandknochen	Handext.
M. extensor carpi ulnaris	Epicondylus lat. humeri und Ulnahinterfläche	V. Mittelhandknochen	Handext., Ulnarabd.
Beuger (Flexoren) im Handgelenk			
M. flexor carpi radialis	Epicondylus med. humeri	II. und III. Mittelhandknochen	Handflex., Radialabd., Pronation
M. flexor carpi ulnaris	Epicondylus med. humeri und Ulnahinterrand	Os pisiforme, von dort an V. Mittelhandknochen	Handflex., Ulnarabd.
M. palmaris longus	Epicondylus med. humeri	Palmaraponeurose	Handflex.
Supinatoren			
M. biceps brachii	Tuberculum supraglenoidale scapulae, Proc. coracoideus	Radius, Unterarmfaszie	Ellenbogenflex., Supination
M. supinator	Epicondylus lat. humeri und Ulna	Tuberositas radii	Supination
Pronatoren			
M. pronator teres	Epicondylus med. humeri und Medialseite der Ulna	Lat. Radius	Pronation, Ellenbogenflex.
M. pronator quadratus	Vorderrand der Ulna	Vorderrand des Radius	Pronation
Supinator und Pronator			
M. brachioradialis	Lat. dist. Humerus	Proc. styloideus radii	Bringt UA aus Pronation bzw. Supination in Mittelstellung, Ellenbogenflex.

- Der **N. medianus** verläuft zwischen den beiden Köpfen des **M. pronator teres** und durchbohrt im weiteren Verlauf den **M. pronator quadratus**. Ein Hypertonus dieser Muskeln kann sensible und/oder motorische Ausfälle verursachen.
- Der motorische Ast (**R. profundus**) des **N. radialis** verläuft zwischen den beiden Anteilen des **M. supinator**. Druckläsionen erzeugen meist Ellenbogenschmerzen und motorische Ausfälle. Bei starker Ausprägung zeigt sich eine Fallhand.
- Der **N. ulnaris** kann durch seinen Verlauf zwischen den Unterarmflexoren sowie im Sulcus nervi ulnaris irritiert werden, mit der Folge von Missempfindungen im Versorgungsgebiet des Nerven.

Klinischer Hinweis

Schmerz im Bereich des Ellenbogens kann durch Ausstrahlung vom Schultergelenk oder der HWS entstehen. Auch vegetative Reaktionen, Funktionsstörungen der BWS und das neurale System sollten als mögliche Ursachen in die Untersuchung einbezogen werden.

4.8.2 Befunderhebung

Ursula Wappelhorst

Für die ausführliche Befunderhebung ▶ 4.7.2. Im Folgenden finden sich lediglich spez. Hinweise oder Testverfahren, die bei Störungsbildern im Bereich der Ellenbogengelenke ergänzend zu berücksichtigen sind.

! Im Rahmen der Bewegungsprüfung immer das proximale und distale Radioulnargelenk mit untersuchen.

Zusatztests

- Ggf. spezifische Schmerzprovokation durch isometrische Widerstandstests, z. B. bei Epicondylitis radialis oder ulnaris (▶ 4.8.8)
- **Spezifisches Assessment:** Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) ▶ 4.7.2

4.8.3 Physiotherapie bei konservativer Versorgung

Der im Folgenden beschriebene Behandlungsaufbau stellt einen Vorschlag für eine *exemplarische* Behandlung dar. Erfordern bestimmte Indikationen die Berücksichtigung besonderer Behandlungsgesichtspunkte und -maßnahmen, sind diese unter dem jeweiligen Krankheitsbild aufgeführt.

Um den Therapieerfolg nachhaltig zu sichern, kommt der Anleitung individueller Eigenübungen eine entscheidende Bedeutung zu.

Grundsätzlich zu beachten sind:

- Phasen der Wundheilung (▶ 4.1.1)
- Ärztliche Verordnung
- Individueller Befund und Schmerzsituation des Pat.
- Therapieziel des Pat. in Bezug auf Aktivität und Partizipation

Der Gelenkcomplex des Ellenbogens ermöglicht, zusammen mit der distalen Verbindung zwischen Radius und Ulna, die Umwendebewegung des Unterarms (Supination/Pronation). Diese Bewegung gestattet es, die Hand in jeder beliebigen Position einsetzen zu können. Darüber hinaus ist das Ellenbogengelenk durch die Flexion und Extension für die Anpassung der Armlänge zuständig (z. B. bei der Nahrungsaufnahme).

Ähnlich wie bei der Hand sind Verletzungen in diesem Bereich häufig mit starken Beeinträchtigungen verbunden. Aufgrund des komplexen Gelenkaufbaus ist die Nachbehandlung oft langwierig.

Struktur/Funktion

Schmerzen lindern/Tonus senken

- Aktives Bewegen im schmerzarmen Bereich
- Mobilisation der BWS zur Sympathikusdämpfung
- WT (▶ 1.3.12): z. B. Heiße Rolle, auch im Bereich der BWS

- MT (▶ 2.21): intermittierende schmerzlindernde Traktions- und Gleitbewegungen in aktueller Ruhestellung
- Quermassagen
- Querfraktionen (▶ 1.3.5) auf ansatzgereizter Muskulatur
- Faszientechniken (▶ 2.12, ▶ 2.13)
- Elastisches Taping (▶ 3.3.6)
- Flossing (▶ 2.16)
- Ultraschall (▶ 1.3.13)

Ödemresorption anregen

- Hochlagerung
- Ausstreichungen von dist. nach prox.
- Bei lokalen Ödemen: Heiße Rolle im Bereich der Flexoren
- MLD (▶ 2.20)

Beweglichkeit erhalten/verbessern

- Endgradiges Bewegen der angrenzenden Gelenke (Hand- und Schulter)
- Mobilisationstechniken (▶ 1.3.5): z. B. Betontes Arbeiten am Bewegungsende, Reziproke Hemmung, AeK, PIR
- MT bei primär kapsulär bedingten Bewegungseinschränkungen: Traktions- und Gleitmobilisation
- ! Bei Einschränkungen der Sup./Pron. distales Radioulnargelenk mitbehandeln
- Mulligan (▶ 2.24)
- Längsdehnung (▶ 1.3.5), v. a. der Flexoren, auch als Eigenübung

Muskelaktivität erhalten/verbessern

- Stat. und dyn. Muskularbeit der nicht betr. Arm-, Schulter- und Rumpfmuskulatur
- Akro-dynamische Therapie (▶ 2.2)
- Stat. und dyn. Muskularbeit der den Ellenbogen umgebenden Muskulatur
- PNF (▶ 2.32): Arm- und Skapulapattern, auch bilat.; Techniken: z. B. Dynamische Umkehr, Agonistische Umkehr, Wiederholter Stretch auf dem Bewegungsweg
- Einsatz von Geräten, z. B. Thera-Band, Hantel, Expander, Staby

Aktivität/Partizipation

Selbstständigkeit im Alltag fördern

- Alltagsfunktionen schulen: z. B. Haare kämmen, Reißverschluss hochziehen, Knöpfe knöpfen, Rücken abtrocknen
- Schulung physiologischer Alltagsbewegungen, um Überlastungen zu vermeiden (Mausarm, ▶ 4.7.9): z. B. bei Arbeit am PC Pausen einlegen, Bewegungsausgleich schaffen
- Arbeitsplatz ergonomisch einrichten: Sitzhaltung optimieren (▶ 1.3.7), Arbeitshöhe anpassen, dyn. Sitz auf Ballkissen oder Pezziball
- ! Störfaktoren aufsuchen, da Ellenbogenschmerzen auch reflektorisch bedingt sein können (Brügger, ▶ 2.7)
- Instruktion von Eigenübungen
- ! Nach Abklingen der Beschwerden Alltagsbelastungen *langsam* steigern, um einem Rezidiv vorzubeugen

Sportberatung/Sportartspezifisches Training anleiten

- Zusammen mit dem Pat. nach geeigneten Sportarten suchen, ggf. Technik überdenken
- Je nach ausgeübter Sportart Training spezifischer Bewegungsabläufe, z. B. Werfen und Fangen beim Handball, Aufschlag beim Tennis oder Abschlag beim Golf, auch mit Thera-Band oder Zugapparat

4.8.4 Physiotherapie nach operativer Versorgung

Im Folgenden findet sich eine Auswahl an Maßnahmen, die als Anregung zur Erstellung eines individuellen Behandlungsplans dienen. Abweichende Maßnahmen oder spezielle Kontraindikationen werden, falls erforderlich, bei einzelnen Krankheitsbildern aufgeführt.

Grundsätzlich zu beachten sind:

- Phasen der Wundheilung (► 4.1.1)
 - Hebelverhältnisse nach Frakturen bzw. Umstellungsosteotomien (► 4.1.3)
 - Ärztliche Verordnung
 - Klinikinterne Behandlungsrichtlinien
 - Individueller Befund und Schmerzsituation des Pat.
 - Therapieziel des Pat. in Bezug auf Aktivität und Partizipation
- Besonders die Angaben zu erlaubter Dauer und Höhe der Belastung sind klinikintern sehr unterschiedlich und in der Nachbehandlung entsprechend zu berücksichtigen.

! Kein forciertes Üben am Ellenbogen, da die Gefahr der Weichteilossifikation besteht (Myositis ossificans, ► 4.20.3)

! Die Behandlung nach Ellenbogenverletzungen ist häufig sehr zeitintensiv und von hartnäckigen Kontrakturen bestimmt. Eine Verbesserung der Ellenbogenflex. geht häufig mit einer Verschlechterung der Ellenbogenext. einher und umgekehrt.

Phase I (bewegungsstabil-passiv/-assistive Phase)

Nach Bandnähten für ca. 2–3 Wo.

Struktur/Funktion**Schmerzen lindern/Tonus regulieren**

- Schmerzfreie Lagerung
- Bewegungen im schmerzarmen Bereich (passiv, assistiv)
- Quer-/Funktionsmassagen (► 1.3.5)
- Mobilisation der BWS zur Sympathikusdämpfung
- Ggf. Eis nach dem Üben (für ca. 5 Min.)

Ödemresorption anregen

- Konsequente Hochlagerung (Hand höher als Ellenbogen, Ellenbogen höher als Schulter)
- Ausstreichungen von dist. nach prox.
- Aktivierung der Muskelpumpe durch aktive Finger- und Handbewegungen
- MLD (► 2.20)
- Ggf. WT (► 1.3.12): z. B. Heiße Rolle

Narbenbeweglichkeit verbessern

Narbenmobilisation nach Abschluss der Wundheilung (► 1.3.5).

Beweglichkeit erhalten

- Aktive endgradige Bewegungen der angrenzenden Gelenke
- PNF (► 2.32): z. B. Armpattern uni- und bilat. (Fixation prox. der Verletzung); Technik: Dynamische Umkehr
- CPM mehrmals tgl. für 30 Min.

Muskelaktivität erhalten

- Stat. und dyn. Muskularbeit mit der nicht betr. Seite sowie der Schulter- und Handmuskulatur der betr. Seite
- Akro-dynamische Therapie (► 2.2)
- PNF: Skapulapattern, auch bilat.; Armpattern mit dem nicht betr. Arm; der Ellenbogen bleibt ggf. in der Gipsschiene
- MTT (► 2.23) mit der nicht betr. Seite

Beweglichkeit verbessern

- Vorsichtiges passives/assistives Bewegen des betr. Ellenbogengelenks in die Flexion und Extension, wenn erlaubt in Kombination mit Supination und Pronation
- Schonende Mobilisationstechniken (► 1.3.5): z. B. Quer-, Funktionsmassagen, Betontes Arbeiten am Bewegungsende

Aktivität/Partizipation**Selbstständigkeit fördern**

Üben von Alltagsfunktionen mit der *nicht* betr. Seite, z. B. An- und Ausziehen, Flasche öffnen, Handhabung von Orthesen.

Phase II (bewegungsstabil-aktive Phase)**Struktur/Funktion****Schmerzen lindern/Tonus regulieren**

- Wie in Phase I
- TENS[®]-Gerät (► 1.3.13)

Ödemresorption anregen

Wie in Phase I.

Beweglichkeit verbessern

- Mobilisationstechniken wie in Phase I, zusätzlich z. B. Reziproke Hemmung, AeK, PIR
- PNF (► 2.32): Armpattern mit Ellenbogenflex. und -ext.; Technik: Dynamische Umkehr
- Mulligan (► 2.24)

Muskelaktivität verbessern

- Stat. und dyn. Muskularbeit der Ellenbogenmuskulatur
- Akro-dynamische Therapie (► 2.2)
- Stabilisation, z. B. mit Ball, Thera-Band oder Handtuch in verschiedenen Armstellungen
- PNF: Armpattern; Techniken: z. B. Dynamische Umkehr, Agonistische Umkehr

! Hebelverhältnisse beachten

Aktivität/Partizipation

Selbstständigkeit im Alltag fördern

- Üben von Alltagsfunktionen mit der *betr.* Seite, z. B. Haare kämmen, Reißverschluss hochziehen, Knöpfe knöpfen, Rücken abtrocknen
- Ggf. Einsatz von Hilfsmitteln aus dem rheumatischen Formenkreis (► 4.16.2), z. B. Kammverlängerung

Phase III (belastungsstabile Phase)

Struktur/Funktion

Beweglichkeit verbessern

- Wie in Phase II
- MT (► 2.21): Traktions- und Gleitmobilisation des Ellenbogengelenks sowie des prox. und dist. Radioulnargelenks

Muskelaktivität verbessern

- Wie in Phase II
- Stabilisation in unterschiedlichen ASTEn, z. B. VFST, Stand an der Wand
- PNF (► 2.32): Armpattern mit Ellenbogenflex. und -ext.; Technik: z. B. Wiederholter Stretch auf dem Bewegungsweg
- Neurac® (► 2.26)
- MTT (► 2.23)

Aktivität/Partizipation

Selbstständigkeit im Alltag fördern

- Wie in Phase II
- Heben und Tragen, Gewichte langsam steigern
- Reaktive Stützreaktionen erarbeiten
- Instruktion von Eigenübungen

Sportberatung/Sportartspezifisches Training anleiten

- Abhängig von der ausgeübten Sportart Schulung spez. Bewegungsmuster; z. B. Aufschlag beim Tennis oder Volleyballspielen mit Thera-Band oder Zuggeräten; Schwimmen, Ballspiele

! Um erneute Verletzungen zu vermeiden, im Rahmen der Rehabilitation auch die Bewegungen gezielt trainieren, durch die wiederholte Verletzungsgefahr besteht

4.8.5 Cubitus varus/valgus

Abweichung von der physiolog. Valgusstellung bei gestrecktem Ellenbogengelenk in der Frontalebene zwischen OA und UA (bei Männern bis 10°, bei Frauen bis 20° Valgus normal).

Symptome

Pathologische Achsenabweichung, insbes. posttraumatisch bei Kondylenfrakturen und suprakondylären Humerusfrakturen. Fraktur des Epicondylus humeri ulnaris führt zur Varusdeformität, Fraktur des Radiusköpfchens zur Valgusdeformität.

Operative ärztliche Therapie

Suprakondyläre Umstellungsosteotomie bei Fehlstellungen mit Bewegungseinschränkung.

Physiotherapie

▶ 4.8.4

4.8.6 Bursitis olecrani

Chron. Schleimbeutelentzündung des Ellenbogens, meist nach Überlastung (z. B. Schreibtischarbeit). Akute eitrige Bursitis nach offener Verletzung oder Injektion.

Symptome

Deutliche teigige bis fluktuierende Schwellung über dem Olekranon, bei bakterieller akuter Bursitis zusätzlich Rötung und Überwärmung.

Ärztliche Therapie**Konservativ**

Bei chron. Bursitis Schonung, Ruhigstellung, Salbenverbände (Voltaren Emulgel®), Rivanol Umschläge, ggf. entlastende und diagnostische Punktion, Injektion eines Lokalanästhetikums, ggf. mit Kortison.

Operativ

Bei therapieresistenter chron. Entzündung Bursektomie. Bei akuter eitriger Bursitis Bursektomie und Antibiose.

Physiotherapie

▶ 4.8.3, ▶ 4.8.4, aber meist keine PT erforderlich.

4.8.7 Kubitalarthrose**Ursachen**

Posttraumatische Achsenfehlstellung des Ellenbogengelenks bei in Fehlstellung verheilten intraartikulärer Fraktur, postinfektiös, Chondromatose (multiple intraartikuläre, z. T. verknöcherte Knorpelneubildungen, die zu freien Gelenkkörpern führen), Nekrose der Gelenkpartner.

Symptome

Zunehmende, z. T. schmerzhafte aktive und passive Bewegungseinschränkung mit Streck- und Beugedefizit.

Ärztliche Therapie**Konservativ**

Intraartikuläre Injektion von Lokalanästhetika und Glukokortikoiden.

Operativ

Arthrolyse (offen oder arthroskopisch); alternativ Resektions-, Interpositionsarthroplastik, in seltenen Fällen Endoprothese des Ellenbogengelenks.

Physiotherapie

▶ 4.8.3, ▶ 4.8.4