

# Kubitales Knacken

**THERAPIE BEI INSTABLEM ELLENBOGENGELENK** Das Ellenbogengelenk ist eine der stabilsten gelenkigen Verbindungen im menschlichen Körper. Trotzdem findet man beispielsweise bei Überkopf- und Wurfsporthern häufig Instabilitäten am Ellenbogengelenk. Dieser Artikel gibt einen Überblick über klinische Symptome, diagnostische Möglichkeiten und die daraus resultierenden therapeutischen Konsequenzen.

**E**ine Instabilität am Ellenbogengelenk (Articulatio cubiti) entsteht entweder durch ein Makrotrauma wie zum Beispiel einen Sturz auf den ausgestreckten Arm oder durch wiederholte sportartspezifische Belastungsmuster wie beim Werfen. Häufig sind Instabilitäten sogar auch eine Spätfolge nach Sehnenoperationen. Den Belastungsmustern entsprechend sind Patienten mit Instabilitäten am Ellenbogen eher jüngeren oder mittleren Alters.

**Instabilitäten sind nach Richtung oder Struktur benannt** ▶ An den Ellenbogengelenken gibt es drei stabilisierende Systeme: das knöchernen, das ligamentäre und das muskuläre (☞ Kasten „Anatomische Details“). Die Instabilitäten benennt man entsprechend der betroffenen Struktur beziehungsweise dem jeweiligen Gelenk oder der biomechanischen Richtung. Am häufigsten kommt es zu einer posterolateralen Instabilität, gefolgt von einer medialen. Seltener dagegen sind anteriore oder radio-ulnare Instabilitäten [7]. Aufgrund der Häufigkeit beschreibt der Artikel die Diagnostik und Therapie bei posterolateraler und medialer Instabilität genauer.

**Spezialtests geben Aufschluss über die Instabilität** ▶ Im Rahmen der physiotherapeutischen Diagnose berichtet der Patient dem Physiotherapeuten, dass er lokal (medial oder lateral) Schmerzen hat und dass beim Bewegen Geräusche hörbar sind. Außerdem schildert der Betroffene, dass er ein Unsicherheitsgefühl im Ellenbogen bei belastenden Aktivitäten wie zum Beispiel der Ausholphase beim Werfen oder beim Stützen auf eine Stuhllehne verspürt. Der Palpationsbefund ergibt Druckschmerzen über den Bandstrukturen. Insbesondere posttraumatisch ist die Temperatur lokal erhöht und das Gelenk geschwollen. Sind die Unterarmflexoren und -extensoren ebenfalls durch die Verletzung betroffen, sind isometrische Muskeltests in der Regel positiv. Die passive Bewegungsprüfung ist meistens unauffällig, aber manche Patienten haben – durch Kontrakturen der Unterarmflexoren bedingt – eine eingeschränkte Extension im Ellenbogengelenk.

Mithilfe von Tests lässt sich eine eventuell vorliegende Instabilität genau bestimmen: Mit dem sogenannten „Chair-sign-Test“ (☞ Abb. 1) testet der Therapeut, ob eine posterolaterale Instabilität



Foto: F. Dlemer

**Abb. 1 Chair-sign-Test:** Die Patientin drückt sich mit den Händen hoch. Ist dies schmerzhaft, könnte eine posterolaterale Instabilität im Ellenbogen vorliegen.

vorliegt. Dabei sitzt der Patient auf einem Stuhl, seine Hände stützen in Supination und circa 90° Ellenbogenflexion auf der Stuhllehne. Die Hände sind dabei mindestens schulterbreit auseinander. Aus dieser Position drückt sich der Patient über die Hände nach oben. Das Testergebnis ist positiv, wenn bei der Gewichtsübernahme entweder Schmerzen, ein sogenanntes „Giving-way-Gefühl“ oder eine Subluxation entsteht. Nach William Regan ist die Sensitivität dieses Tests nahezu 100% [25].

Ein weiterer Spezialisierungstest ist der Moving Valgus Stress Test, mit dem Physiotherapeuten eine mediale Instabilität testen können. Der Patient kann dabei sitzen oder stehen. Der Therapeut hält den betroffenen Arm in 90° Abduktion, maximaler Außenrotation und einer maximalen Ellenbogenflexion in Kombination mit einem Valgusmoment. Dann führt er eine zügige Extensionsbewegung im Ellenbogen aus, ohne den Stress in Valgusrichtung zu reduzieren. Typischerweise kommt es zwischen 70° und 120° zu einem Unsicherheitsgefühl und zu einer Reproduktion des Schmer-

→ ANATOMISCHE DETAILS

## Knöcherne Stabilität

### Humero-ulnar

Die Incisura trochlearis ulnae hat die Form einer Zange und umgreift die Trochlea humeri. Dadurch entsteht ein guter Formschluss. In Kombination mit der komprimierenden Komponente der gelenküberziehenden Muskulatur resultiert daraus eine stabile Kraftübertragung. Bei Verlust des Processus coronoideus (Fraktur) kann trotz suffizienten Ligamenti eine Instabilität des Ellenbogens entstehen. Dies trifft insbesondere zu bei Frakturen, die mehr als 50% der Fläche des Processus coronoideus einnehmen [1, 2].

### Humero-radial

Der Formschluss des Humeroradialgelenks ist deutlich schlechter als der auf der Innenseite. Dennoch kann auch hier durch die konkave Krümmung der Fovea articularis radii eine Limitierung von Scherkräften angenommen werden. In der Frontalebene hat das Radiusköpfchen durch die Vorspannung auf das Lig. collaterale radiale einen Anteil an der Varus-Stabilität des Gelenks [5]. Die Valgus-Stabilität wird besonders nach einer Ruptur des medialen Kollateralbandes unterstützt [18].

## Ligamentäre Stabilität

### Lig. collaterale laterale

Das äußere Kollateralband ist für die posterolaterale Stabilität von essenzieller Bedeutung. Laut Timothy R. McAdams kommt es nach einer Sektion der einzelnen Anteile des Komplexes zu signifikanten Instabilitäten bis hin zur Luxation des Gelenks [17]. Entgegen früherer Annahmen sind dabei die Ligg. collaterale radiale und ulnare als primäre Stabilisatoren gleich wichtig [27]. Gestützt werden diese Ergebnisse von intraoperativen Befunden, die bei posterolateralen Instabilitäten in der Regel Veränderungen in beiden Ligamenten ermitteln [7, 20].

### Lig. collaterale mediale

Das Lig. collaterale mediale ist der wichtigste Stabilisator gegen Valgus-Kräfte. Die anterioren Fasern des Bandes scheinen dabei den größten Einfluss zu haben. John Callaway und Kollegen [3] differenzierten innerhalb der anterioren Fasern weitere funktionelle Untereinheiten. Die vorderen Anteile des Bandes sind von 0° bis 90° Flexion primäre Stabilisatoren bei Valgus-Belastungen. Die hinteren Anteile kommen zwischen 90° bis 120° Flexion gleichberechtigt dazu. Die größte Laxität bei Verlust dieser Fasern ist bei 90° Flexion zu beobachten. Dies deckt sich mit der ansteigenden Dehnungsbelastung der anterioren Fasern [16]. Die posterioren Fasern unterstützen als sekundäre Stabilisatoren besonders bei 30° Flexion das Gelenk bei Valgusstress.

## Muskuläre Stabilität

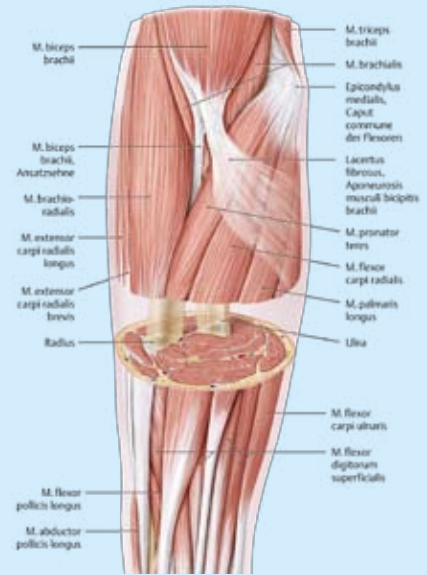
Die Muskeln des Ellenbogengelenks sind in vier funktionelle Untereinheiten eingeteilt:

### Ellenbogengelenkflexoren

Die Flexoren stabilisieren durch ihre kräftige komprimierende Teilkomponente unabhängig vom Beugewinkel das Ellenbogengelenk [18]. Werden ihre Insertionen entfernt, kommt es nicht nur zu einem geringeren Druck im Gelenk, sondern auch zu einer größeren Laxität in Varus- oder Valgus-Stellung [30]. Bedingt durch ihre sagittale Ausrichtung ist ihre Effektivität in anderen Ebenen im Vergleich zu den mediolateralen Muskeln eher gering.

### Ellenbogengelenkextensoren

Analog zu den Flexoren entfaltet der M. triceps brachii einen Großteil seiner stabilisierenden Wirkung durch die komprimierende Teilkomponente [18, 30]. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn der Unterarm in einer zentrierten Position steht. Bei bestehender posterolateraler Subluxation könnte er unter Umständen die Pathologie verstärken [5]. Der M. anconaeus weist



Rechter Unterarm – Ansicht von ventral

neben seinem Extensionsmoment eine entlastende Wirkung auf das Lig. collaterale laterale auf. Des Weiteren werden ihm feinmotorische Wirkungen nachgesagt, ohne dass dies durch Literaturquellen gestützt ist [19].

### Handgelenkflexoren/Pronatoren

Bei Kontraktion der Flexoren kommt es zu einer Entlastung des medialen Kollateralbands. In Abhängigkeit von der Gelenkstellung sind der M. pronator teres, M. flexor carpi ulnaris und der M. flexor digitorum superficialis für die Valgus-Stabilität entscheidend [16, 22, 27]. Die stabilisierende Wirkung ist dabei in Supinationsstellung ausgeprägter als in Neutralstellung oder Pronation [30].

### Handgelenkextensoren/Supinatoren

Bei Kontraktion der Handgelenkextensoren gibt es ein Valgusmoment und damit eine Entlastung der lateralen Ligamente. Insbesondere die Mm. extensor digitorum und extensor carpi ulnaris sind diesbezüglich effektiv [16, 27, 30].

zes. Dieser Test hat eine 100%-ige Sensitivität bei einer guten Spezifität und ist deshalb für die Diagnostik der medialen Instabilität empfehlenswert [21]. Hat der Patient allerdings eine schmerzhafte Einschränkung im Schultergelenk, sollte der Therapeut auf andere Tests zurückgreifen. Alle Tests bestehen aus einer Kombination aus axialem Druck sowie Supinations- und Valgusbelastung [7, 25].

**Zunächst konservativ behandeln** ▶ Unabhängig von der Pathogenese (chronisch oder akut) und der Richtung der Instabilität (me-

dial oder posterolateral) ist es empfehlenswert, zunächst einen konservativen Behandlungsversuch zu unternehmen [6, 11]. Vieles in der Nachbehandlung von medialen und posterolateralen Instabilitäten ist gleich. Die Unterschiede, die in der Therapie relevant sind, zeigt die Tabelle 1 auf Seite 26 [6, 9, 15].

In der Akutphase nach einer Ellenbogenverletzung kann es sinnvoll sein, das Gelenk in einer Orthese für 24 bis maximal 48 Stunden zu immobilisieren. Dies ist insbesondere zu empfehlen bei einer überschießenden Entzündungsreaktion oder wenn der



Abb. 2 Die Patientin übt die Extension im Ellenbogen.

Abb. 3 Unter Abnahme der Eigenschwere des Arms kann man gut die Ellenbogengelenkflexion und -extension üben lassen.

Abb. 4 Die Tiefensensibilität trainiert die Patientin mit einem Inklinometer.

Patient starke Schmerzen hat. Von einer überschießenden Entzündungsreaktion spricht man, wenn eine Hyperthermie von mehr als zwei Grad im Seitenvergleich vorliegt. In dieser ersten Behandlungsphase steht das Patientenmanagement im Vordergrund: Physiotherapeuten sollten ambitionierte Patienten über sportartspezifische Belastungsmuster aufklären. Bewegungsmuster, die den Ellenbogen belasten, wie beispielsweise Werfen, sind für mindestens sechs Wochen verboten [4]. Der Betroffene sollte verstehen, dass auch Bewegungen von angrenzenden Gelenken und eventuell bestehende muskuläre Defizite auf die Beschwerden Einfluss haben. Je nach Beschwerdebild entscheidet der Therapeut von Fall zu Fall, ob der Einsatz von Elektrotherapie oder Eis erforderlich ist. Von einer pauschalen Empfehlung ist abzusehen.

**Mit Automobilisationen die Beweglichkeit verbessern** > Hat sich die akute Schmerz- und Schwellungssituation nach 48 Stunden gebessert, kann man dem Patienten Automobilisationen im schmerz- und spannungsfreien Bewegungsausmaß zeigen. Da das Ellenbogengelenk sehr zu Kontrakturen neigt, ist es empfehlenswert, möglichst früh mit Mobilisationen zu beginnen, ohne dabei die passiven Strukturen zu sehr zu belasten. Als Hilfsmittel können elektronische Bewegungsschienen zum Einsatz kommen, die eine progressive Steigerung des Bewegungsausmaßes ermöglichen. Mit folgenden Automobilisationen kann der Patient langsam die Bewegungsfähigkeit wieder verbessern:

- > Extension im Stand (☞ Abb. 2)
- > Flexion im Sitzen mit und ohne Ball (☞ Abb. 3)
- > Pro- und Supination

Um Kompensationen in den traumatisierten Gelenken zu vermeiden, sollte der Physiotherapeut alle angrenzenden Gelenke auf ihre Mobilität überprüfen und bei entsprechendem Befund in die Behandlung miteinbeziehen [14]. Krafttraining ist in dieser Phase noch kontraindiziert, weil dadurch Kompressionskräfte entstehen, welche Begleitverletzungen am Gelenkknorpel verstärken können. Im Mittelpunkt dieser Phase stehen eher koordinative Übungen, die die Kraftausdauer verbessern, weil die stabilisierenden Muskeln (Handgelenkflexoren und -extensoren) fast immer mit betroffen sind [6, 26].

Die Tiefensensibilität des Arms lässt sich mithilfe eines Inklinometers, Laserpointers oder isokinetischen Messsystemen schulen (☞ Abb. 4). Instabile Gelenke oder Patienten mit Sehnenpathologien weisen hier in der Regel ein behandlungsbedürftiges Defizit auf [13].

**Alle gelenküberspannenden Muskeln trainieren** > Eine Einteilung in lokale Stabilisatoren und globale Mobilisatoren, wie sie an anderen Gelenken erfolgreich besteht, ist am Ellenbogengelenk schwer zu machen. Sieht man von den in Tabelle 1 gemachten Einschränkungen ab, ist deshalb eine gleichmäßige Aktivierung aller das Gelenk überziehenden Muskeln empfehlenswert.

Der direkten Aktivierung der Ellenbogenmuskeln kann man in der Behandlung Übungen für die Schultergelenkrotatoren vorschalten. Diese behandeln nicht nur proximale Muskeldefizite, sondern ermöglichen auch eine schonende statische Aktivierung der Handgelenkmuskeln. Allerdings können über den Unterarm als Hebel beträchtliche Varus- (Schultergelenk Außenrotation) oder Valguskraften (Schultergelenk Innenrotation) entstehen. Ihr Einsatz ist daher an die Instabilitätsrichtung anzupassen (☞ Tab. 1). Übungen für die Skapulafixatoren, die Rumpfmuskulatur und die untere Extremität runden das Übungsprogramm in dieser Phase ab.

Tab. 1 Unterscheidungsmerkmale, die für die Nachbehandlung von Instabilitäten am Ellenbogengelenk relevant sind

Mediale Instabilität	Posterolaterale Instabilität
Immobilisation in 90° Flexion	Immobilisation in 90° Flexion und Pronation
Limitierung von Valgusbelastungen > Schulteradduktion oder Innenrotation (IRO) nicht gegen Widerstand > Stützaktivitäten (insbesondere in ARO-Supination sowie enger Handstellung)	Limitierung von Varusbelastungen > Schulterabduktion oder Außenrotation (ARO) nicht gegen Widerstand > Stützaktivitäten (insbesondere in IRO-Pronation sowie breiter Handstellung)
Primär Handgelenkflexoren aktivieren	Primär Handgelenkextensoren aktivieren

**Beweglichkeit muss dem Anforderungsprofil entsprechen >**

Grundsätzlich passt sich die Intensität der Mobilisation des Ellenbogengelenks an die funktionellen Anforderungen des Patienten an: Bei sportlich ambitionierten Patienten wie beispielsweise Handballern oder Speerwerfern ist eine seitengleiche Gelenkbeweglichkeit das Therapieziel. Patienten ohne dieses Anforderungsprofil sind durch eine leichte Flexionskontraktur nur geringfügig im Alltag eingeschränkt, deshalb sollte der Therapeut in diesem Fall auf aggressive Mobilisationen verzichten [9].

In der Remodellierungsphase steht Krafttraining im Vordergrund der Behandlung. Die Auswahl der Übungen verändert sich dabei nicht. Der Physiotherapeut passt lediglich die Intensität an. Da viele Bewegungen mit einer sehr hohen Geschwindigkeit ablaufen, entstehen zwangsläufig viele Abbrems- und Beschleunigungskräfte. Gerade dieser Wechsel bedingt sehr viele reaktive und exzentrische Momente, die daher in dieser Phase häufig trainiert werden sollten.

**Trainingsbeginn: festgelegte Kriterien müssen erfüllt sein >**

Sind die akuten Beschwerden abgeklungen, möchten gerade Sportler so schnell wie möglich wieder mit dem Training beginnen. Dabei sind verschiedene Kriterien für die Wiederaufnahme des Sports zu beachten: Beispielsweise ist die Wundheilung weit genug vorangeschritten, wenn die Temperaturdifferenz abnehmend ist und weniger als ein Grad im Seitenvergleich beträgt. Außerdem sollten die ligamentären Strukturen am Epikondylus medialis und lateralis nicht mehr druckdolent sein. Optimalerweise ist der Ellenbogen freibeweglich und die Bewegung schmerzfrei.

Bei bestimmten Sportarten entwickeln sich auf der Wurfarmseite ausgeprägte muskuläre Dysbalancen, was bedeutet, dass die Kraftwerte des Wurfarms höher sind als die der Gegenseite [33]. Dementsprechend kann man folgende Werte als Therapieziel festlegen: Ist der Wurfarm betroffen, muss der Kraftwert mehr als 100% im Seitenvergleich betragen. Wenn die Gegenseite verletzt ist, sollte der Sportler mehr als 80% des Kraftwertes der Gegenseite erreichen.

**Operationstechniken: Refixationen oder Sehnenplastiken >**

Verbessern sich trotz intensiver konservativer Therapie die Beschwerden nicht, kann eine Operation Linderung bringen. Traumatische Instabilitäten oder insuffiziente Bandstrukturen von jüngeren nicht im Leistungssport involvierten Patienten können häufig durch eine Bandnaht oder durch eine Refixation des ansatznahen Ausrisses behandelt werden [26, 29]. Chronische Instabilitäten bei Leistungssportlern dagegen weisen bedingt durch den langjährigen Verlauf eine sehr schlechte Gewebequalität auf. Hier bleibt nur noch die Rekonstruktion der Bänder durch sogenannte autologe Transplantate [6, 31]. Im Allgemeinen wird dafür sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite die Sehne des M. palmaris longus als Transplantat empfohlen. Ist diese Sehne nicht verfügbar, können alle bei der Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes verwendeten Sehnentransplantate zum Einsatz kommen, wie zum Beispiel die Sehne des M. semitendinosus. Sie weisen nicht nur identische mechanische Voraussetzungen auf wie etwa „stiffness“

(= Reißfestigkeit), sondern erzielen im kurzen bis mittleren Nachbehandlungszeitraum auch ähnliche klinische und funktionelle Ergebnisse [6, 8, 24, 32].

**Bandplastik: Heilungskurve ähnlich wie bei einer Kreuzbandplastik >**

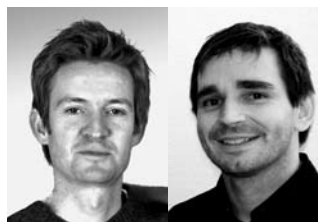
Für die postoperative Nachbehandlung gelten folgende allgemeine Empfehlungen: Bandnähte oder Refixationen können nach den Empfehlungen der konservativen Therapie nachbehandelt werden. Rekonstruierte Bänder unterliegen vermutlich den gleichen Umwandlungsvorgängen, wie sie auch bei Transplantaten des vorderen Kreuzbandes bekannt sind. Dieser als Ligamentisierung bekannte Prozess führt zu einem Abbau des eingesetzten Spendermaterials mit einem anschließenden langwierigen Aufbau und Remodellierungsprozess. Überträgt man die Untersuchungsergebnisse aus der Kreuzbandchirurgie auf den Ellenbogen, so lässt sich Folgendes ableiten: Die Ausgangsstabilität des ursprünglichen Kollateralbandes beziehungsweise des Spendermaterials wird nach der Ligamentisierung nicht mehr erreicht. Die Einheilung im Bohrkanaal dauert im Vergleich zur Proliferationsphase der ligamentären Heilung mit etwa acht Wochen etwas länger. In dieser Phase ist die Fixation der schwächste Teil des heilenden Gewebes.

Aufgrund der verminderten Stabilität der Fixationsstelle und des Transplantats müssen Therapeuten in der Nachbehandlung die Progression etwas verlangsamen. In der Regel werden Varus-Valgus-Belastungen und endgradige Bewegungen durch passive Hilfsmittel über einen Zeitraum von vier bis sechs Wochen limitiert. Krafttrainingsmethoden sind also nicht vor der 8. Woche durchzuführen. Die Rückkehr in den Ellenbogen belastende Sportarten sollte nicht vor dem 6. Monat in Betracht gezogen werden. Die funktionellen Voraussetzungen sind die gleichen wie bei der konservativen Nachbehandlung. Abgesehen von diesen zeitlichen Einschränkungen innerhalb der Nachbehandlung kann sich der Therapeut am Schema in der Tabelle 1 orientieren.

Die Behandlung von Patienten mit einer Instabilität am Ellenbogen ist einerseits ein langwieriger und schwieriger Prozess, der andererseits mit den oft sportlich aktiven und dadurch sehr motivierten Patienten viel Spaß bereitet. Im hohen Motivationsgrad kann allerdings auch eine Gefahr liegen, denn viele Patienten neigen dazu, zu früh in den Sport zurückzukehren. Die oben beschriebenen funktionellen und klinischen Parameter sind deshalb von besonderer Bedeutung.

*Frank Diemer und Volker Sutor*

☞ [www.thieme.de/physioonline](http://www.thieme.de/physioonline) > „physiopraxis“ > „Literatur“ gibt es das Literaturverzeichnis zum Artikel.



**Frank Diemer und Volker Sutor** sind beide seit mehr als zehn Jahren Physiotherapeuten und in der Weiterbildung im Bereich Manuelle Therapie, Krankengymnastik am Gerät und medizinische Trainingstherapie tätig.