Thieme

Stabilisationstraining bei Instabilitäten des Ellenbogengelenks

Thomas Sprenkel

Nach akut oder chronisch erworbenen Ellenbogeninstabilitäten ist es wichtig, das Gelenk wieder zu stabilisieren. Dabei müssen Therapeuten die Bewegungslimitierungen beachten und die Intensität der Belastung an den jeweiligen Heilungsfortschritt anpassen. Lesen Sie, wie ein Stabilitätstraining des Ellenbogens aufgebaut werden kann.

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

Das gut funktionierende Ellenbogengelenk besteht aus dem perfekten Zusammenspiel dreier Gelenkspartner (Humeroulnar-, Humeroradial- und proximales Radioulnargelenk). Diese selektiven, aber funktionell zusammengehörigen Gelenke ermöglichen die Bewegungen Flexion, Extension, Supination und Pronation. Die Stellung der Gelenkflächen (Kongruenz) sowie die Stabilität sind abhängig vom Zustand der Knochen, von den Muskeln und der bandhaften Beschaffenheit. Infolge akuter Verletzungen dieser Strukturen entstehen häufig Instabilitäten. Chronische Überlastungen oder Mikrotraumata können ebenfalls zu einer Schwäche der stabilisierenden Strukturen führen.

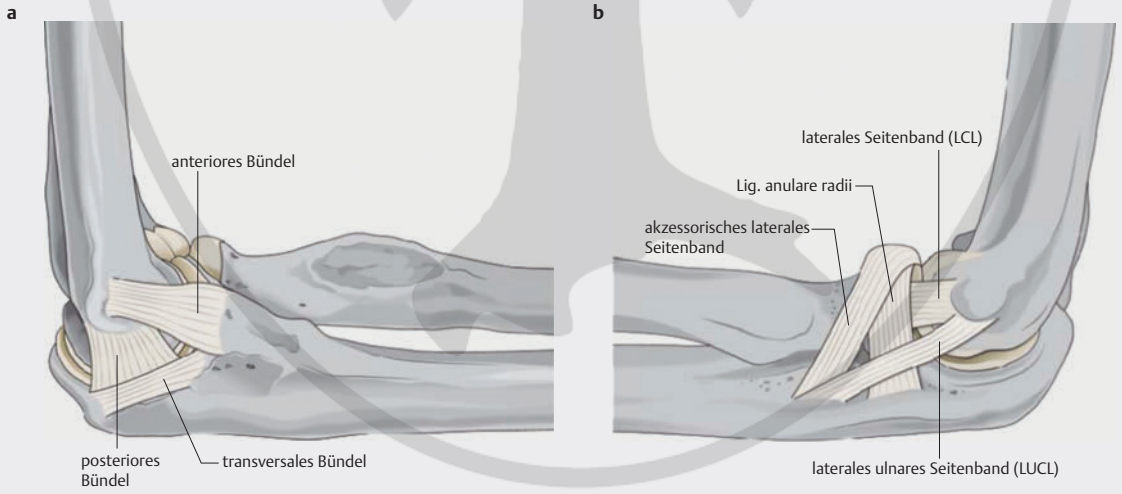
Die Wiederherstellung eines physiologischen, schmerzfreien Bewegungsmusters sollte das Ziel einer Physio- bzw. Ergotherapie sein. Unsere Patient*innen sollten hinsichtlich ihrer Alltagsaktivitäten, der beruflichen Tätigkeiten sowie in sportlichen Gefügen im besten Falle rehabilitiert werden.

Stabilisierende Bänder

Wichtige Strukturen für die Stabilität des Ellenbogens sind das mediale Kollateralband (MCL) mit seinen 3 Bündeln anteriores, posteriores, transversales Seitenband und dem lateralen Kollateralbandkomplex (LCL-Komplex). Das MCL stabilisiert bei Valgusstress. Das LCL, das akzessorische laterale Seitenband, das laterale radiale Seitenband und das Lig. anulare radii sichern die Bewegung Richtung Varus (▶ **Abb. 1**).

O'Driscoll et al. unterteilen die Stabilität des Ellenbogens in primäre und sekundäre Stabilisatoren [1]. Diese gewährleisten ein Zusammenspiel der Gelenke, Muskeln und der knöchernen sowie ligamentären Strukturen am Unterarm.

- Zu den primären Stabilisatoren zählen demnach das Humeroulnargelenk, das MCL und der LCL-Komplex.
- Sekundäre Stabilisatoren sind die anteriore Gelenkkapsel, der Radiuskopf sowie die Unterarmextensoren und -flexoren.



▶ **Abb. 1** Stabilisierende Bänder des Ellenbogens. (Quelle: Schnetzke M, Bergmann M, Grützner P). **a** Ligamentäre Ellenbogeninstabilitäten. Orthop Unfallchir up2date 2019; 14(3): 295–317); **b** Lateraler Kollateralbandapparat (LCL).

Ursachen der Instabilität

Traumata Mit einer Inzidenz von 6–13/100 000 Menschen pro Jahr ist die traumatische Luxation des Ellenbogens (neben der Schulterluxation) eine der häufigsten Gründe für eine Instabilität im Ellenbogengengelenk bei Erwachsenen. In der Kinderheilkunde ist es sogar die häufigste [2]. Der Sturz auf den extendierten Ellenbogen bei außenrotiertem Arm wird als einer der häufigsten Verletzungsmechanismen angegeben [3]. Zu plötzlichen und unerwarteten Krafteinwirkungen auf den ausgestreckten Ellenbogen kommt es oft bei Kontakt und Kampfsportarten. Verletzungsmechanismen bei gebeugtem Ellenbogen sind deutlich seltener.

Als sekundäres Sicherungssystem kann der proximale Radiuskopf die Funktion des medialen Kollateralbands gegen Valgusstress übernehmen. Ist das MCL im Falle einer komplexen Instabilität gerissen, wird der Radiuskopf zum primären Sicherungssystem und kann gegen Varusstress schützen. Bei Radiuskopffrakturen gilt die Rekonstruktion als Schlüssel zur Wiederherstellung der optimalen Stabilität [4]. Komplexe Instabilitäten mit Fraktur des Proc. coronoideus, des Olekranons oder die sog. Terrible-Triad-Verletzungen (= komplexe Instabilität mit Frakturen des Radiuskopfes und des Koronoids und Ruptur des medialen und/oder lateralen Kollateralbandes) [5] müssen operiert werden, um langfristige funktionelle Probleme und Arthrose zu verhindern.

Chronische Mechanismen Dauerhafte Überlastungen und rezidivierende Mikrotraumata zählen zu den prädestinierten Gruppen für eine Instabilität im Ellenbogengelenk [6, 7]. Sie kommen zum Beispiel bei Wurf- oder Racket-Sportarten oder bei Berufsgruppen, die einer Überkopftätigkeit nachkommen, vor. Durch die repetitiven Bewegungen kommt es zu einer medialen Instabilität des Kapsel-Band-Apparates.

Bei Turnern oder Gewichthebern kann es durch die axiale Krafteinwirkung zu einer chronischen Überbelastung in Valgus und Extension kommen. Dieser Effekt wird bei Personen, die von Geburt an zu einer Hyperlaxität neigen oder ein ausgeprägtes Cubitus valgus haben, noch gefördert.

Handballtorhüter neigen zum Hyperextensionstrauma. Durch die Wucht des Balles auf den extendierten und supinierten Ellenbogen des Torwartes kommt es zu einer forcierten Extension im Ellenbogen. Je nach Intensität kann es zu Instabilitäten in Valgus, Extension, Innen- und Außenrotation kommen [8].

Postoperative therapeutische Stabilisierung

Bislang gibt es noch kein einheitliches Trainingskonzept nach konservativ oder traumatisch bedingten instabilen Ellenbogengelenken [9]. Grundsätzlich kann sich die Rehabilitation allerdings nach den Wundheilungsphasen richten.

Entzündungsphase

In der Entzündungsphase (0.–5.Tag) sollte das frisch traumatisierte Gelenk frühfunktionell mobilisiert werden [7]. Verglichen mit der Ruhigstellung zeigt sich, dass Gelenke, die nach Operationen früh bewegt werden, ein besseres funktionelles Ergebnis erzielen und dass eine schnellere Rückkehr in den Beruf möglich ist [10].

Overhead Motion Protocol

Das „Overhead Motion Protocol“ [10, 11] bietet hierfür eine therapeutische Möglichkeit. Bei diesem Bewegungsmanöver wird die seitliche Krafteinwirkung (Varus- und Valguskräfte) weitestgehend eliminiert. In der Orthese (z. B. eine Medi-Epico-ROMs-Schiene, ▶ **Abb. 2**) können Extension und Flexion eingeschränkt werden. Dies reduziert die Bewegungsbelastung auf dem Operationsgebiet deutlich.

Der Patient liegt während der Bewegungen auf dem Rücken, weil so das Olekranon mit der Schwerkraft auf die Humerusrolle fällt. Dies gewährleistet mehr natürliche Sicherheit und Stabilität für das Gelenk. Die endgradige Extension ist nicht erlaubt. Die freigegebenen Bewegungen in einem Umfang von 0/30/140 (Ext/Null/Flex) werden in 4 Phasen durchgeführt (▶ **Abb. 3**). Wann welche Phase erlaubt ist, entscheidet der zuständige Operateur.

1. Phase: Der Therapeut führt die Bewegungen passiv in der Schiene. Danach leitet er den Patienten an, mit seinem gesunden Arm den betroffenen Arm (passiv) in der Schiene zu bewegen.
2. Phase: Der Patient bewegt seinen betroffenen Arm selbstständig aus der Rückenlage, mit der Schiene in Extension und Flexion. Dies macht er gegen und mit der Schwerkraft.
3. Phase: Sie verläuft genauso wie die 1. Phase, bloß ohne Schiene. Das heißt, der Therapeut bewegt den Ellenbogen passiv in Extension/Flexion. Danach bewegt der Patient mit seiner gesunden Seite den betroffenen Arm.
4. Phase: Hat der Patient genügend Selbstvertrauen und Schmerzfreiheit, kann er selbstständig aus der Rückenlage ohne Schiene den Arm beugen und strecken.

Damit endet das „Overhead Motion Protocol“. Zusätzlich sollten die Umwendbewegungen Pronation/Supination je nach Heilungsverlauf passiv/passiv-aktiv/aktiv beübt werden. Therapeuten sollten den Patienten außerdem anleiten, mehrmals täglich die nicht betroffenen umliegenden Gelenke zu bewegen, um Kontrakturen vorzubeugen.

Wundheilung unterstützen Neben der frühfunktionellen Bewegung sind Schmerzlinderung und eine primäre Wundheilung weitere Ziele in der Entzündungsphase. Bewährt haben sich Kälteanwendungen [12] oder vegetative

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

Techniken im Bereich der Brustwirbelsäule. Diese sollen den Sympathikustonus senken und somit die Durchblutung im verletzten Gewebe verbessern sowie die Wundheilung fördern. Um Ödeme zu vermeiden und eine bessere Hämatomresorption anzuregen, ist es sinnvoll, die betroffene Extremität hochzulagern, aktiv die Muskeln anspannen zu lassen (ggf. isometrisch) und somit die Muskelpumpe zu aktivieren. Lymphdrainage kann zusätzlich zum Einsatz kommen. Bei Schmerzen kann die Elektrotherapie (TENS) Abhilfe schaffen.

Proliferationsphase

In der Proliferationsphase (6.–42. Tag) gilt es die Belastbarkeit des Gelenks zu fördern. Es ist sehr wichtig, das verletzte und heilende Gewebe des Patienten adäquat zu ent- und belasten.

▶ **Abb. 2** Mit der Medi-Epico-ROMs-Schiene kann die Ellenbogenextension entsprechend des Behandlungsprotokolls begrenzt werden. (Quelle: © medi GmbH & Co. KG, www.medi.de [rerif])

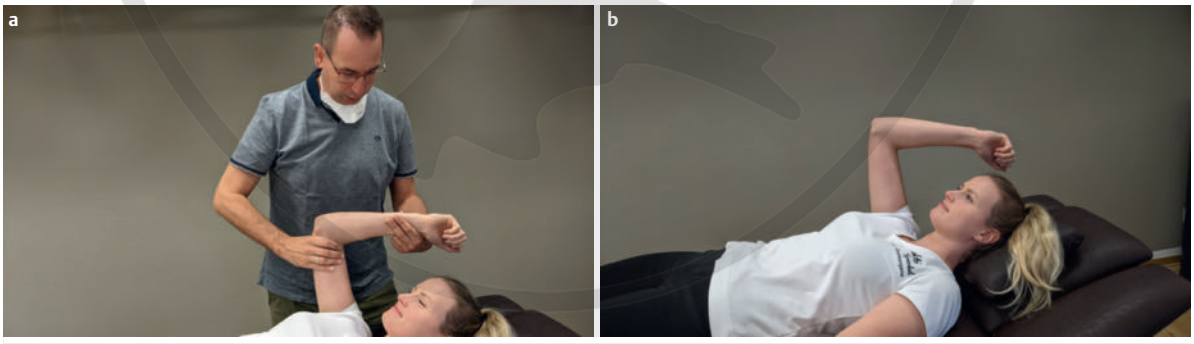
Eine ROMs-Ellenbogenorthese sollte die Extension zunächst limitieren. Häufig ist die Bewegung zwischen 30 Grad Flexion und vollständiger Beugung freigegeben. Bis zur 6. postoperativen Woche muss auf endgradige Dehnungen und Stress vor allem auf die Seitenbänder verzichtet werden. Das Gelenk kann aus der Schiene heraus passiv und aktiv-assistiv bewegt werden. Gegebenenfalls ist es möglich, den Ellenbogen in einer Motorschiene mehrmals am Tag passiv zu mobilisieren. Da das Gelenk zu Kontrakturen neigt, sind diese Bewegungen notwendig. Sie fördern auf Matrixebene die Produktion von Glykosaminoglykanen und Proteoglykanen, die für die Gewebeelastizität wichtig sind. Auch die Fibroblasten brauchen diese Aktivität. So wird mit der Zeit das Gewebe elastischer und belastbarer. Die Bewegung regt die Fibroblastenaktivität an, das neu gebildete Kollagen wird dicker und richtet sich in einer physiologischen Bewegungsrichtung aus. Das verhindert sekundäre Bewegungseinschränkungen bzw. Kontrakturen.

Stabilisations- und Koordinationsübungen unter Entlastung des Operationsgebietes

Der Patient liegt z. B. auf dem Rücken und der betroffene Arm ist in Flexion gelagert. Der Therapeut initiiert die Extension und Flexion im Ellenbogengelenk über den proximalen Gelenkpartner mittels Schulterelevation und Depression. Eine weitere Ausgangsstellung ist der Sitz: Der Patient sitzt neben der Behandlungsbank oder zu Hause am Küchentisch. Der betroffene Arm ist in 90 Grad Flexion abgelegt. Dann bewegt der Patient in geschlossener Kette seinen Oberkörper nach ventral, sodass der Ellenbogen flektiert (▶ **Abb. 4**). In gleicher Weise kann die Pro- und Supination gefördert werden. Der Patient streckt dafür seinen Daumen und dreht diesen in die gewünschte Richtung.

Außerdem leitet der Therapeut den Patienten an, so viele Alltagsbewegungen wie möglich durchzuführen. Er instruiert ihn, keine Stressbelastung auf die betroffenen Strukturen zu geben.

Kälteanwendungen sollten in dieser Phase eingestellt werden. Kälte reduziert die Durchblutung, wodurch dem ver-



▶ **Abb. 3** Overhead Motion Protocol. **a** Phase 3: Die passive Flexion (und Extension) wird durch den Therapeuten geführt; **b** Phase 4: aktive Flexion (und Extension) gegen die Schwerkraft

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

letzten Gewebe Sauerstoff und Nährstoffe fehlen würden. Außerdem konnte festgestellt werden, dass es durch längere Eisanwendungen zu irreversiblen Schäden an den peripheren Nerven, an den Wänden der Lymphe und somit zu Ödemen kommen kann [13].

Konsolidierungsphase und Umbauphase

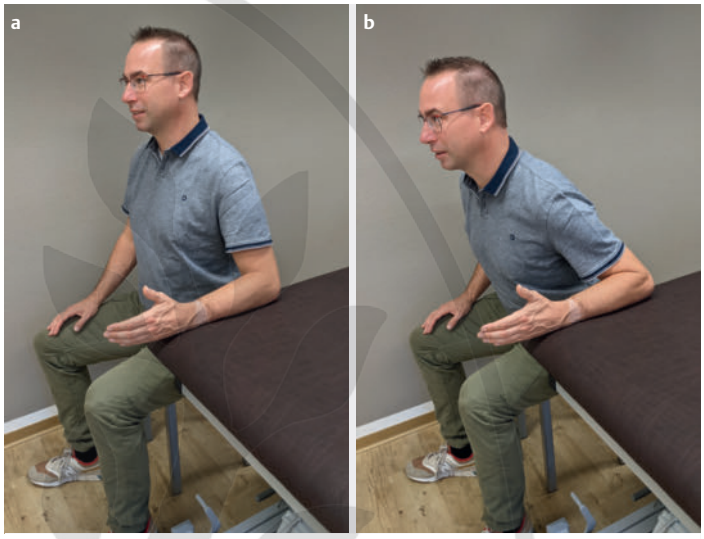
Ab der 6. Woche sind Bewegungsübungen gegen die Schwerkraft in offener und geschlossener Kette zur Verbesserung der intramuskulären Koordination (IK) möglich. Die IK beschreibt die Fähigkeit eines Muskels, möglichst viele seiner Muskelfasern zu kontrahieren. Beispielsweise kann der Patient sich jetzt mit seiner betroffenen Extremität gegen die Wand stützen oder im weiteren Heilungsverlauf in den Vierfüßlerstand begeben (geschlossene Kette). Aktivitäten können mit dem Schwingball oder Schwingstab (offene Kette) durchgeführt werden (▶ **Abb. 5 a, b**). Des Weiteren sind Aktivitäten gegen leichten Widerstand möglich.

Die Koordination und das Training der Gelenkstellung lassen sich mithilfe eines Laserpointers trainieren: Der Laserpointer wird am Unterarm des Patienten fixiert oder der Patient hält ihn selbst fest (▶ **Abb. 5c**). Die Aufgabe besteht darin, dass der Patient eine Bewegung aus Flexion zur Extension durchführt, diese wiederholt und lernt. Anschließend schließt er die Augen und führt die Bewegung nochmals durch. Zum Schluss der Übung sollte er so nahe am Ausgangspunkt wieder angekommen sein wie möglich.

Maximalkraftübungen dürfen in dieser Phase noch nicht durchgeführt werden. Das „Training" sollte der aktuellen Schmerzgrenze angepasst sein und nicht darüber hinausgehen.

Organisations- oder Umbauphase

Der Übergang in die nächste Phase (120–360 Tage) ist fließend. In dem ursprünglichen Verletzungsbereich haben sich die Zellen von einem zellulären Gewebe zu einem nor-



▶ **Abb. 4** Flexions- und Extensionsübungen in der Proliferationsphase in der geschlossenen Kette. Es erfolgt keine Belastung des Operationsgebietes. **a** Ausgangsstellung; **b** Endstellung

▶ **Abb. 5** Übungen in der Konsolidierungsphase: Die intramuskuläre Koordination kann beispielsweise durch Überkopfarbeit mithilfe des Schwingstabs trainiert werden. Die Übung kann beidhändig erfolgen (**a**) oder einhändig (**b**). Koordination und Propriozeption können auch mithilfe eines Laserpointers beübt werden (**c**).

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung

▶ **Abb. 6** In der Umbauphase können Gewichte zum Einsatz kommen. Beispiele für Übungen sind: **a** Training am Seilzug zur Verbesserung der selektiven Kraft und der Überkopfarbeit: Ausgangsstellung; **b** Endstellung; **c** Das Training mit Hanteln zur Weiterführung, ggf. auch als Eigenübungsprogramm: Ausgangsstellung; **d** Endstellung

malen Kollagenbindegewebe entwickelt. Wird in dieser Phase das Gelenk über längere Zeit immobilisiert, sind die hierdurch entstandenen Bewegungseinschränkungen nur noch geringfügig beeinflussbar [12].

Das betroffene Gelenk ist jetzt so belastbar, dass gezieltes Überkopftraining, Krafttraining und Dehnungen möglich sind. Beispielsweise kann der M. biceps brachii aus dem Sitz gekräftigt werden mit Einbeziehung von Gewichten oder Überkopfübungen unter stärkerer Belastung, wie sie z. B. als Maler gebraucht wird (▶ **Abb. 6**). Zum Ende der Rehabilitationsphase kann der Patient mit dem Aufbau eines Maximalkrafttrainings beginnen. Bei Sportlern ist es wieder möglich, sportartspezifisch zu trainieren.

Kontraindikationen

Therapeuten müssen an folgende Risiken und Komplikationen denken und bei Auffälligkeiten Rücksprache mit dem behandelnden Arzt halten [10]:

- Kompartmentsyndrom
- neurologische Ausfälle an Ellenbogen, Unterarm und Hand
- Gefäßeinengung
- bleibende Instabilität
- Kraftminderung
- Belastungseinschränkung
- bewegungs- und belastungsabhängiger Schmerz
- Reluxation

Schlussbemerkung

Die Rehabilitation eines instabilen Ellenbogengelenks, das durch ein Trauma entstanden ist, kann bis zu einem Jahr dauern. Unsere therapeutische Kunst sollte es sein, die richtige physiotherapeutische/ergotherapeutische Intervention in der aktuellen Heilungsphase anzuwenden.

Autorinnen/Autoren

Thomas Sprenkel

Physiotherapeut, selbstständig in eigener Praxis in Sögel. Er absolvierte den Masterstudiengang Muskuloskelettale Physiotherapie an der Donau-Universität Krems sowie Weiterbildungen wie OMT, Sportphysiotherapie und Bobath. Neben seiner Tätigkeit als Dozent an der Akademie für Handrehabilitation geht er verschiedenen Dozententätigkeiten im Ausland nach.

Korrespondenzadresse

E-Mail: info@physiotherapie-sprenkel.de

Literatur

Die Literatur finden Sie online unter www.thieme-connect.de/products > „Praxis Handreha“

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung