

der Erhalt der Epikondylen, weil diese zum einen mit Bandapparat und Muskelansätzen die primären und sekundären Stabilisatoren des Ellenbogengelenks tragen und zum anderen wesentlich für die Einleitung von Rotationsbelastungen in den Oberarmknochen sind.

### Auf den Punkt gebracht

#### Rheumatoide Arthritis

##### Diagnostisches Vorgehen

- Anamnese
  - Prodromi, Familienanamnese, Infektanamnese
  - Morgensteifigkeit > 1 Stunde
- Inspektion
  - ≥ 2 geschwollene Gelenke
- typische Bildgebung (Sonografie, Röntgen, MRT, Szintigrafie)
  - gelenknahe Osteoporose
  - Gelenkspaltverschmälerung konzentrisch
  - Usuren und Zysten am Gelenkkapselansatz
- Laboruntersuchung (Entzündungslabor, Rheumaserologie)
  - erhöhte BSG
  - erhöhtes CRP
  - Nachweis von Rheumafaktoren oder ACPA

##### Therapeutisches Vorgehen

Im Vordergrund steht die medikamentöse Behandlung kombiniert mit physikalischen Maßnahmen.

Erst bei unzureichendem Ansprechen kommen offene oder arthroskopische Operationen in Betracht:

- gelenkerhaltende Eingriffe:
  - Synovialektomie
  - Radiuskopfresektion
  - Resektions-Interpositions-Arthroplastik (RIAP)
- Endoprothetik am Ellenbogen

##### Postoperative Nachbehandlung

- Beginn 3 Tage nach Synovialektomie
- 2 Tage nach TEP Lymphdrainage
- 6 Wochen nach TEP Rehabilitation
- Medikamente: zu Beginn der Rehabilitation Basistherapie wieder einsetzen, ggf. zusätzlich NSAR
- Hydrotherapie (Wickel und Güsse)
- Kryotherapie (Kaltluft, Peloide, Cold Packs)
- Elektrotherapie (Hochvolttherapie)
- Manuelle Lymphdrainage
- Bewegungstherapie (Isometrie, PNF, CPM, Schlingentisch, Pezzi-Ball)
- ADL-Gruppe
- Bewegungsbad
- Medizinische Trainingstherapie (20 % Maximalkraft, 30 Wiederholungen)
- Ergotherapie (Ziel: ADL-Verbesserung)
- Psychologische Mitbetreuung (vor allem PMR und autogenes Training)

## 8.3 Nervenengpässe

P. Hahn, F. Unglaub

### 8.3.1 Einleitung

Alle 3 Stammnerven des Arms (N. medianus, N. radialis und N. ulnaris) passieren das Ellenbogengelenk. In einer Region von etwa 10 cm proximal bis 10 cm distal des Gelenks können die Nerven, bedingt durch Knochen, Muskeln, Sehnen, Faszien oder Tumoren komprimiert, werden.

#### Merke

Kompressionen der Stammnerven des Arms (N. medianus, N. radialis und N. ulnaris) äußern sich in teils sensiblen und oder motorischen Störungen distal des Ellenbogens bis hin zur Hand.

### 8.3.2 Epidemiologie

Nach dem Karpaltunnelsyndrom ist die Kompression des N. ulnaris am Ellenbogen – Sulcus-nervi-ulnaris-Syndrom (SNUS), auch Kubitaltunnelsyndrom genannt – das zweithäufigste Kompressionssyndrom der oberen Extremität. Wesentlich seltener sind Kompressionen des N. radialis gefolgt von den Medianuskompressionen.

### 8.3.3 Ätiologie

Die Ätiologie der Nervenkompressionen ist multifaktoriell. Übergewicht, Diabetes mellitus und Schilddrüsenerkrankungen sind einige bekannte Faktoren. Der Zusammenhang zwischen Arbeit und Nervenkompression wird weiterhin kontrovers diskutiert. Seit 2009 ist das Karpaltunnelsyndrom unter speziellen Voraussetzungen als Berufserkrankung anerkannt (BK 2106 „Druckschäden der Nerven“).

### 8.3.4 Pathogenese

Die Pathogenese der Nervenkompression ist letztendlich noch nicht geklärt. Die histopathologischen Veränderungen werden im Wesentlichen aus dem Tiermodell hergeleitet.

Abhängig von Höhe und Dauer des Drucks auf den Nerv besteht eine initiale Durchblutungsstörung, gefolgt von endoneuralem Ödem und perineuraler Fibrose. Mit Zunahme der Kompression kommt es zu lokaler, später disseminierter Demyelination gefolgt von axonaler Degeneration. Da die Verteilungsmuster unterschiedlich sind, sind die Symptome von Patient zu Patient verschieden.

Persönliche Faktoren spielen eine Rolle, etwa

- Diabetes mellitus,
- Alkoholmissbrauch und
- Übergewicht.

Die longitudinale Verschieblichkeit der Nerven hat einen großen Einfluss auf den Zustand des Nervs. Verringert sich die Verschieblichkeit, z. B. durch posttraumatische Verwachsungen oder entzündliche Prozesse, kommt es bei Bewegung zu vermehrtem Zug.

Schon 8% Erhöhung der Ruhelänge vermindern den venösen Rückfluss. Ab 15% Verlust der Verschieblichkeit kommt es zur Ischämie.

### Merke

Die Gleitfähigkeit des Nervs beeinflusst wesentlich die Nervenfunktion.

## 8.3.5 Chirurgische und funktionelle Anatomie

### Nervus radialis

Der N. radialis verläuft von posterior nach anterior spiralig um den Humerusschaft. Ungefähr 10 cm proximal des Ellenbogens erreicht er nach Durchtritt durch das Septum intermusculare laterale die Beugeseite. Er liegt zwischen dem M. brachialis und M. brachioradialis, welcher die Leitstruktur zur Identifikation am proximalen Unterarm darstellt. Er teilt sich in Höhe des Radiuskopfs in einen tiefen, weitgehend motorischen und einen oberflächlichen sensiblen Ast.

Der Ramus profundus n. radialis tritt durch die Supinatorloge von der Beuge- auf die Streckseite des Unterarms. Innerhalb der Supinatorloge sind mehrere anatomische Engstellen definiert.

### Merke

#### Nervus radialis – anatomische Engstellen am Ellenbogen

- fibröses Band in Höhe der Aufteilung R. superficialis und R. profundus
- Gefäßgeflecht aus der A. recurrens radialis („leash of Henry“)
- fibröser Rand des Pars superficialis des M. supinator (Frohse-Arkade)
- M. extensor carpi radialis brevis

Auf der Streckseite verläuft der tiefe Radialisast zwischen den Unterarmknochen in der Ebene zwischen tiefen und oberflächlichen Extensoren, die er motorisch versorgt. Am distalen Unterarmabschnitt endet er als N. interosseus posterior, dem wichtigsten Nerv für die Propriozeption des Handgelenks.

Der Ramus superficialis n. radialis verläuft am Unterarm zwischen dem M. supinator und dem M. brachioradialis weiter distal dann zusammen mit der A. radialis. Im distalen Drittel teilt er sich nach dorsalem Durchtritt unter dem M. brachioradialis in seine sensiblen Endäste auf.

### Nervus medianus

Leitstruktur des N. medianus ist die A. brachialis im Sulcus bicipitalis medialis. In dieser Region existiert eine potenzielle Engstelle: das sogenannte Struthers-Ligament.

In Höhe des Ellenbogengelenks tritt der N. medianus zwischen die beiden Köpfe des M. pronator teres. In diesem Bereich gibt er den N. interosseus anterior ab, der den M. flexor pollicis longus und/oder den M. digitorum profundus für den Zeigefinger innerviert. Danach verläuft der N. medianus gemischt motorisch und sensibel weiter nach distal.

### Merke

#### Nervus medianus – anatomische Engstellen am Ellenbogen

- Struthers-Ligament (Ligament zwischen Processus supracondylaris und Epicondylus medialis humeri)
- Aponeurose des M. biceps brachii
- Faszie des M. pronator teres
- fibröse Bögen zwischen den Köpfen des M. flexor digitorum superficialis.

### Nervus ulnaris

Der N. ulnaris verläuft im Sulcus bicipitalis medialis. Hier besteht eine definierte Engstelle, die sogenannte Struthers-Arkade.

Hinter dem Epicondylus humeri medialis tritt er in den Sulcus n. ulnaris ein. Der Sulcus wird vom knöchernen Anteil des Epicondylus medialis, dem Lig. collaterale ulnare und dem Osborne-Ligament zwischen dem medialem Epikondylus und dem Olekranon gebildet. Eine anatomische Variante ist ein zusätzlicher M. epitrochleoanconaeus, der den Sulcus überspannen kann. Nach dem Sulcus tritt der Nerv zwischen die beiden Köpfe des M. flexor carpi ulnaris. Hier gibt er motorische Äste zum M. flexor carpi ulnaris ab. Er verläuft dann zwischen dem M. flexor carpi ulnaris (FCU) und M. flexor digitorum profundus (FDP) in der ulnaren Gefäß-Nerven-Straße (► Abb. 8.21 u. ► Abb. 8.22).

### Merke

#### N. ulnaris – anatomische Engstellen am Ellenbogen

- Struthers-Arkade (verstärkte Faszie des medialen Trizeps; ► Abb. 8.22)
- M. epitrochleoanconaeus
- Sulcus n. ulnaris mit Osborne-Ligament
- tiefe Flexor-Pronator-Aponeurose mit Faszienverstärkungen (► Abb. 8.21)

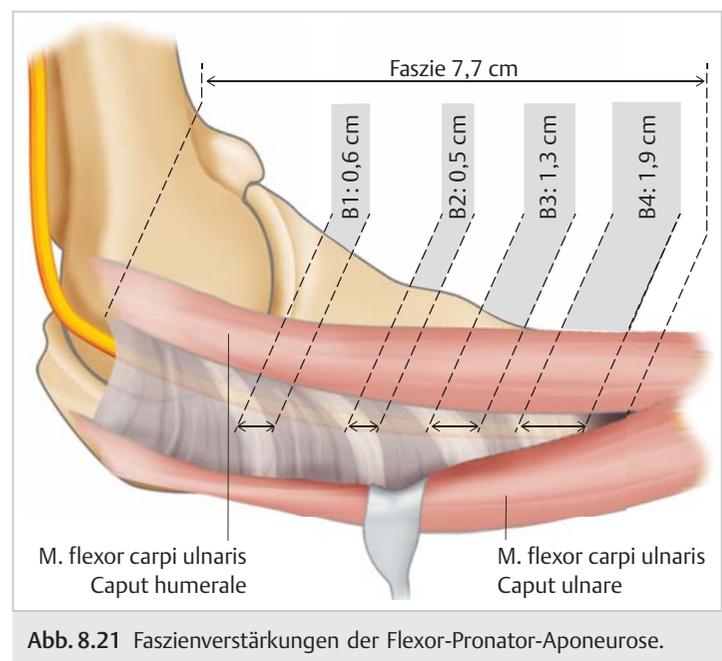


Abb. 8.21 Faszienverstärkungen der Flexor-Pronator-Aponeurose.

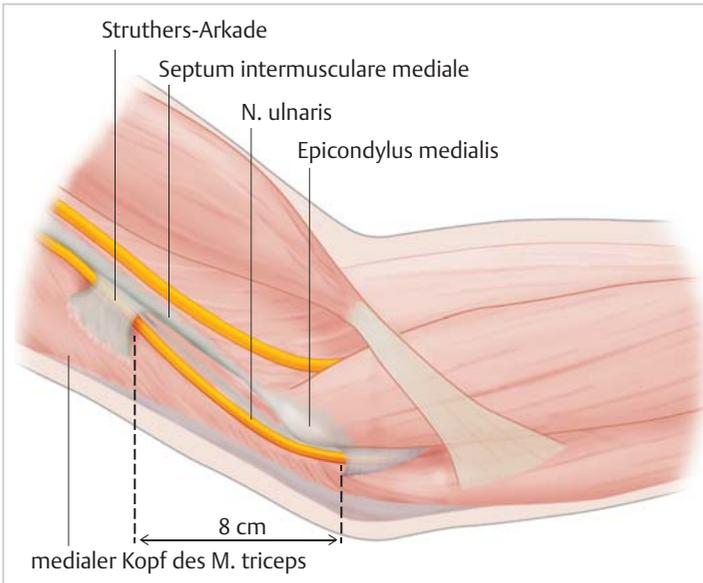


Abb. 8.22 N. ulnaris mit Struthers-Arkade.

**Cave**

Das **Struthers-Ligament** ist eine Engstelle des N. medianus, die **Struthers-Arkade** eine Engstelle des N. ulnaris.

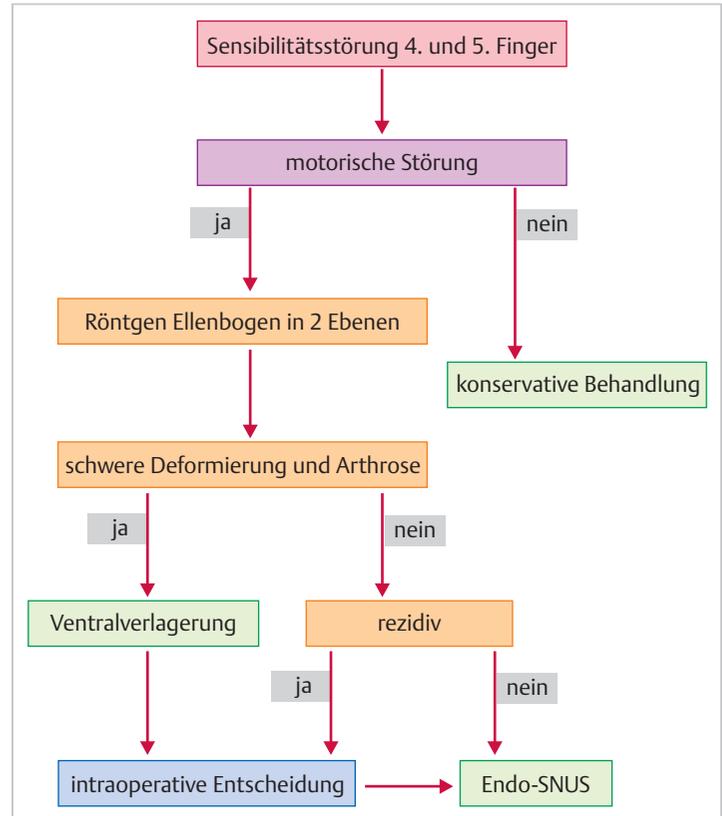


Abb. 8.23 Vorgehen bei Sulcus-n.-ulnaris-Syndrom (SNUS).

### 8.3.6 Untergliederung nach Kompressionen

#### Sulcus-nervi-ulnaris-Syndrom (SNUS)

Den Algorithmus zum Gesamtablauf zeigt ▶ Abb. 8.23.

#### Diagnostisches Vorgehen

##### Klinik

Die klinische Symptomatik des SNUS besteht in Sensibilitätsstörungen am Kleinfinger und der ulnaren Seite des Ringfingers sowie am ulnaren Handrücken. Am häufigsten finden sich die ersten motorischen Störungen im 1. dorsalen Interosseus mit Einschränkung des Spitzgriffs und positivem Fromment-Zeichen (▶ Abb. 8.24). Eine Atrophie der weiteren Interossei und eine Krallenstellung findet man heutzutage nur noch selten.

Neben den bekannten statischen Störungen besteht auch eine dynamische Fehlfunktion. Der Faustschluss ist dadurch behindert, dass die Beugung nicht wie normal in den MCP-Gelenken beginnt, sondern die Finger sich zuerst distal in den PIP- und DIP-Gelenken beugen. Dadurch ist ein „Umgreifen“ von runden Gegenständen erschwert (▶ Abb. 8.25).

**Praxistipp**

Sowohl der Ramus dorsalis als auch der Ramus palmaris verlassen den Hauptstamm vor der Loge de Guyon. Eine Ulnarisläsion ohne Sensibilitätsstörungen in der ulnaren Hohlhand, ggf. bei intaktem M. palmaris brevis und intakter Sensibilität auf der Handrücken-seite, ist immer verdächtig auf ein Syndrom der Loge de Guyon (Elektrophysiologie).



#### Elektrophysiologische Diagnostik

Zur Indikationsstellung ist eine elektrophysiologische Diagnostik erforderlich. Neben der sensiblen Nervenleitungs-geschwindigkeit (NLG) ist für die Indikationsstellung die motorische NLG richtungswesend. Die Messung sollte Werte für die NLG am Oberarm, im Sulcus und am Unterarm enthalten. Eine deutliche Differenz (> 15 m/s) ist beweisend für eine Einengung im Sulcus.

Besonders bei Rezidiven ist eine genaue Höhenlokalisation mittels „Inching“ sinnvoll.

#### Bildgebende Verfahren

▶ **Röntgen.** Eine Röntgenaufnahme des Ellenbogens in 2 Ebenen ist bei Z.n. Ellenbogentrauma und/oder Vorliegen einer klinischen Arthrose sinnvoll.

▶ **CT, MRT.** MRT, ggf. CT ist seltenen Fällen mit V. a. auf tumoröse Veränderungen (Synovialitis, Lipom) vorbehalten.

▶ **Sonografie.** Die Sonografie des Nerven ist speziell bei Rezidiven sinnvoll. Mittels hochauflösendem Ultraschall kann der geübte Untersucher den Ort der Kompression und die Gleitfähigkeit des Nerven genau bestimmen.

#### Therapeutisches Vorgehen

##### Konservative Therapie

Die konservative Therapie besteht in einer Nachtlagerung des Ellenbogens in 45° Flexion über 3 Monate sowie einer Empfehlung für Vermeidung und Modifikation von Tätigkeiten, die den Nerv komprimieren können (s. Infobox). Bei Zunahme der Beschwerden, insbesondere motorischen Störungen, ist eine Operation erforderlich.

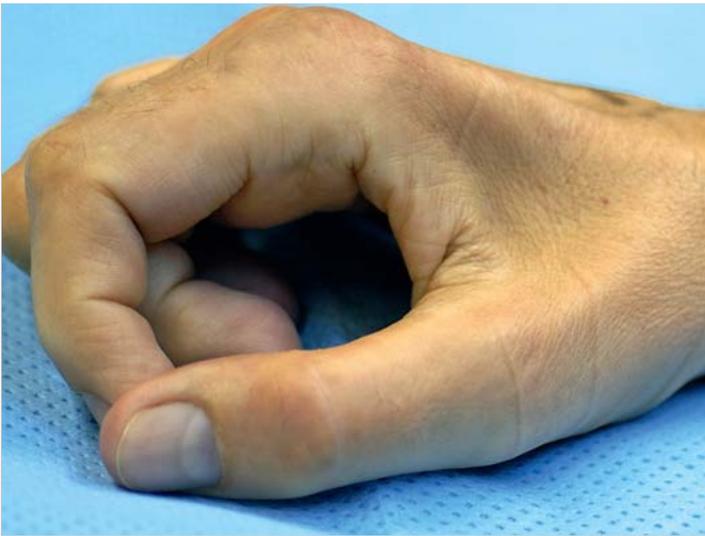


Abb. 8.24 Atrophie des 1. dorsalen M. interosseus.



Abb. 8.25 „Einrollen“ der ulnaren Finger mit fehlender Fähigkeit zum Umgreifen bei SNUS.

**Merke****Tätigkeiten mit Stress für den N. ulnaris**

- Auflehnen auf Tischen, Armlehnen oder festen Oberflächen
- wiederholtes Beugen unter Kraft (Bizeps-Curls, Liegestütze)
- Halten eines Telefons
- Föhnen
- Überkopfarbeit
- langdauernde Autofahrten
- Arbeiten mit der Computertastatur

**Operative Therapie**

Für die operative Behandlung des SNUS sind verschiedene operative Verfahren beschrieben:

- In-situ-Dekompression,
- endoskopisch assistierte Dekompression,
- Ventralverlagerung mit subkutaner Transposition,
- Ventralverlagerung mit submuskulärer Transposition,
- Epikondylektomie.

Es existiert in der Literatur keine Studie, die eine Überlegenheit eines dieser Verfahren nachweist.

**Praxistipp**

Aus unserer Sicht ist die Beherrschung von 2 Verfahren ausreichend:

- die endoskopisch assistierte Dekompression, mit der Patienten mit normaler Ellenbogenanatomie behandelt werden können,
- die offene Dekompression mit Ventralverlagerung bei
  - ausgedehnten Rezidiven,
  - posttraumatischen Veränderungen im Sulcus und
  - Zerstörungen des Gleitlagers hinter dem Epikondylus.

**Cave**

Alle Eingriffe an den Nerven erfordern eine atraumatische Operationstechnik.

**Endoskopisch assistierte Dekompression**

► **Lagerung.** Der Patient liegt in Rückenlage, der zu operierende Arm ist ausgelagert. Der Operationstisch und der Handtisch sollten auf maximale Höhe gebracht werden, da dies die Operation erleichtert.

Eine Blutleeremanschette wird angelegt und wasserdicht abgeklebt.

**Merke**

Um die Hände bei der Präparation nicht zu überkreuzen, muss der Arm des Patienten entsprechend gelagert werden. Für einen Rechtshänder gilt: Zur Präparation des rechten Oberarms muss dieser adduziert werden, während der linke Oberarm bei Präparation leicht abduziert wird.

► **Anästhesie.** Die Operation erfolgt in der Regel in axillärer Plexusanästhesie.

► **Zugang.** Der operative Zugang besteht in einer ca. 2 cm langen Inzision zwischen Epicondylus medialis humeri und Olekranon. Danach erfolgt die Freilegung des N. ulnaris im Sulcus n. ulnaris. Hierbei wird das Osborne-Ligament durchtrennt (► Abb. 8.26).

**Merke**

In einzelnen Fällen kann die Freilegung durch einen M. epitrochleoanconaeus erschwert werden (► Abb. 8.27). Wenn dieser vorhanden ist, muss er quer zu den Muskelfasern durchtrennt werden.

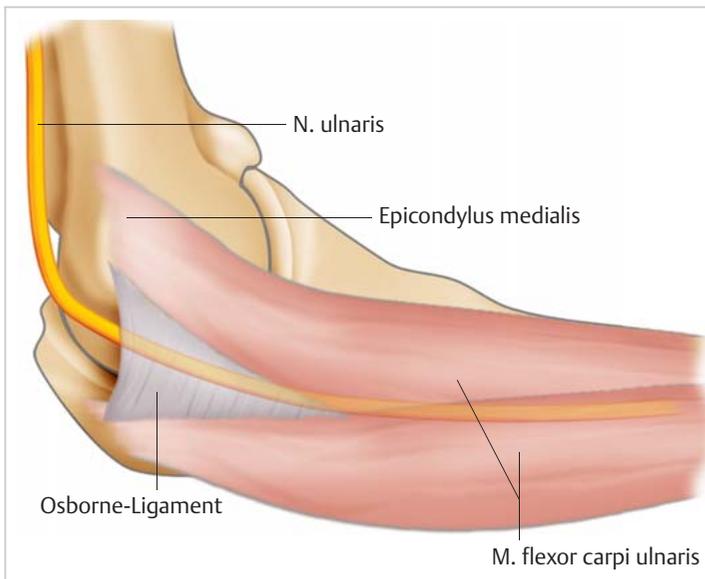


Abb. 8.26 Sulcus n. ulnaris mit Osborne-Ligament.



Abb. 8.27 M. epitrochleoanconeus.

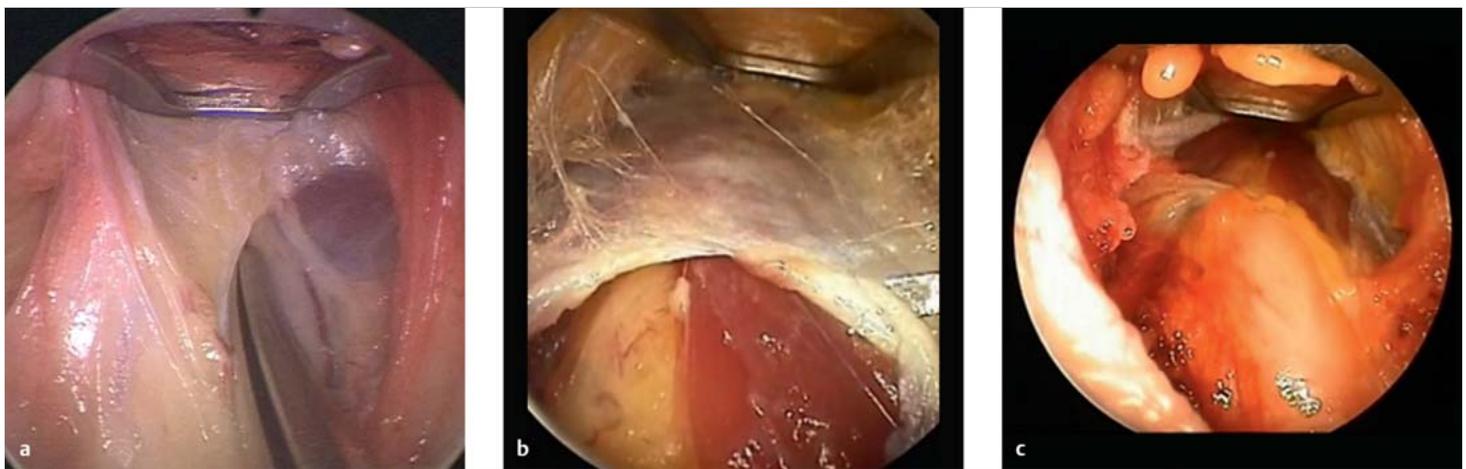


Abb. 8.28 Endoskopisch assistierte Dekompression des N. ulnaris.  
 a Endoskopisches Bild mit Struthers-Arkade.  
 b Distale Präparation mit Faszie des M. flexor carpi ulnaris.  
 c Distale Präparation und Eröffnung der Faszie.

► **Prinzip des Eingriffs.** Lokale Dekompression des Nervs im Sulcus n. ulnaris und endoskopisch assistierte langstreckige Freilegung von ca. 10 cm proximal bis ca. 10 cm distal des Sulcus (► Abb. 8.28).

► **Meilensteine.** Siehe auch ► Abb. 8.28.

- Darstellung des Nervs im Sulcus und lokale Dekompression.
- Proximale Präparation unter Sicht mit dem beleuchteten Spekulum.
- Proximale Präparation unter endoskopischer Sicht.

**Cave**

Proximal muss auf das Vorhandensein einer Struthers-Arkade geachtet werden (► Abb. 8.28b)!

- Kontrolle auf komplette Dekompression bei langsamen Zurückziehen des Endoskops
- Distale Präparation der Faszie des M. flexor carpi ulnaris unter Sicht mit dem beleuchteten Spekulum.

- Distale Präparation des Nervs unter Sicht mit dem beleuchteten Spekulum.
- Distale Präparation der Faszie des M. flexor carpi ulnaris unter endoskopischer Sicht.
- Distale Präparation des Nervs unter endoskopischer Sicht.

**Cave**

Distal des Sulcus müssen die motorischen Äste zum M. flexor carpi ulnaris geschont werden. Diese sind sehr variabel.

- Wundverschluss, ggf. mit Drainage.
- Elastokompressive Wickelung über Verbandswatte von der Hand bis zum Oberarm.

**Merke**

Der Nerv wird nicht zirkulär präpariert, sondern nur ventral dekomprimiert.

**Cave**

Die geöffnete Schere immer nur unter Sicht schließen. Wenn man die Schere nicht sieht, diese aus der Wunde zurückziehen, schließen und wieder einführen.

► **Postoperative Nachbehandlung.** Der Patient erhält bereits intraoperativ einen elastokompressiven Verband aus Watte und einer elastischen Binde, um die Beugung des Ellenbogens über 90° zu vermeiden. Dieses Regime sollte für 3 Wochen aufrechterhalten werden.

**Ventralverlagerung subkutan**

► **Lagerung.** Der Patient liegt in Rückenlage, der zu operierende Arm ist ausgelagert. Eine Bluleeremanschette wird angelegt und wasserdicht abgeklebt.

► **Anästhesie.** Die Operation erfolgt in der Regel in axillärer Plexusanästhesie.

► **Zugang.** Der operative Zugang besteht in einer Inzision zwischen Epicondylus medialis humeri und Olekranon. Diese wird je ca. 5 cm nach proximal und distal im Verlauf des N. ulnaris verlängert. Danach erfolgt die Freilegung des N. ulnaris im Sulcus n. ulnaris. Hierbei wird das Osborne-Ligament durchtrennt.

**Merke**

In einzelnen Fällen kann die Freilegung durch einen M. epitrochleoanconeus erschwert werden. Wenn dieser vorhanden ist, muss er quer zu den Muskelfasern durchtrennt werden.

► **Prinzip des Eingriffs.** Lokale Dekompression des Nervs im Sulcus n. ulnaris und Freilegung von ca. 5 cm proximal bis ca. 5 cm distal des Sulkus. Ventralverlagerung und lockere Fixation im subkutanen Fett.

► Abb. 8.29 zeigt den OP-Situs eines Rezidiveingriffs.

**Meilensteine**

- Darstellung des Nervs im Sulkus und lokale Dekompression.
- Proximale Präparation und Darstellung des Nervs.



Abb. 8.29 Rezidiveingriff zur Ventralverlagerung des N. ulnaris. Vernarbter Nerv.

- Distale Präparation mit Durchtrennung der Muskelfaszie des M. flexor carpi ulnaris.
- Resektion des Septum intermusculare mediale auf 3 cm Länge.
- Ventralverlagerung des Nervs.
- Kontrolle auf spannungsfreie Lage des Nervs (► Abb. 8.30).
- Fixation des Nervs im Subkutangewebe durch Bildung eines subkutanen Tunnels.
- Oberarmgips.

**Praxistipp**

- Die gefäßführende Schicht um den Nerv muss auf jeden Fall erhalten bleiben.
- Proximal bildet das Septum intermusculare mediale häufig eine scharfe Kante. Damit der Nerv nach Ventralverlagerung nicht durch diese Kante geschädigt wird, muss das Septum auf einer Strecke von ca. 3 cm reseziert werden.
- Cave: Hinter dem Septum verlaufen kleine Venen, die leicht verletzt werden können.
- Bei der ventralen Fixation muss darauf geachtet werden, dass der Nerv in dem subkutanen Gewebe noch gleiten kann.
- Der Nerv muss auf einer ausreichend langen Strecke mobilisiert werden, damit es nicht zu einer Knickbildung (besonders distal) kommt.
- Auf die Äste des N. cutaneus antebrachii medialis achten.

► **Postoperative Nachbehandlung.** Vorsichtige Mobilisation des Ellenbogens nach 2–3 Tagen, um Verklebungen zu vermeiden. Der Ellenbogen sollte maximal bis 40° gestreckt werden. Nachtlagerung in Gips für 3 Wochen.

**Komplikationen**

► **Intraoperativ.** Die wichtigsten Komplikationen sind

- Nervenverletzungen,
- Blutungen.

► **Entstehung/Vermeidung.** Blutungen mit nachfolgenden Hämatomen entstehen durch Verletzung der sehr fragilen Begleitvenen des N. ulnaris oder bei der Eröffnung der Unterarmfaszie. Sie lassen sich durch atraumatische Präparation und ausschließliche Präparation bei guter Sicht vermeiden. Wenn Venen durchtrennt werden, sollten sie koaguliert werden.

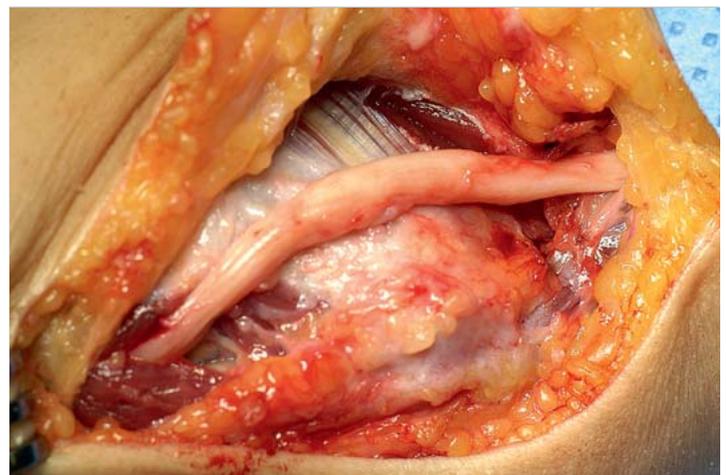


Abb. 8.30 Ventralverlagerung des N. ulnaris. Nerv nach Neurolyse in ventraler Lage.

Nervenverletzungen können insbesondere bei Freilegung des N. ulnaris direkt distal des Sulcus entstehen. Dort gehen viele variabel verlaufende motorische Äste ab.

Um Nervenverletzungen zu vermeiden, darf die Schere nur unter Sicht geschlossen werden. Verliert man die Sicht auf die Schere, muss diese geöffnet zurückgezogen werden, um sie dann wieder geschlossen einzuführen.

### Auf den Punkt gebracht

#### Sulcus-nervi-ulnaris-Syndrom (SNUS)

##### Präoperative Diagnostik

- klinische Untersuchung
- Neurologie
- ggf. Röntgen Ellenbogen
- ggf. Neurosonografie

##### Indikationsstellung

- motorische Störung → operativ, sonst konservativer Versuch

##### OP-Verfahren

- endoskopisch assistierte Dekompression des N. ulnaris
- Ventralverlagerung des N. ulnaris subkutan

(Des Weiteren existieren noch In-situ-Dekompression-Ventralverlagerung mit submuskulärer Transposition, Epikondylektomie.)

##### Besonderheiten der OP

- Gleitgewebe des Nervs schonen.
- Alle möglichen Engstellen identifizieren.
- Spezifische Gefahren:
  - Verletzung der Begleitgefäße mit Hämatom,
  - Verletzung der motorischen Abgänge distal des Ellenbogens.

##### Komplikationen

- Nervenverletzung
- Nachblutung

##### Postoperative Nachbehandlung

- bei endoskopischer Dekompression: 3 Wochen keine volle Beugung
- bei Ventralverlagerung: 3 Wochen Oberarmgips

## Medianuskompression

Der N. medianus durchläuft auf seinem Weg vom Oberarm zur Hand verschiedene Engstellen, die sowohl sensible als auch motorische Ausfälle verursachen können. Da die Symptomatik und Therapie der einzelnen Engstellen sehr unterschiedlich sind, werden diese im Folgenden getrennt abgehandelt.

Das Vorgehen bei Medianuskompression zeigt ▶ Abb. 8.31.

## Kompression im Bereich eines Processus supracondylaris

An der Innenkante des Humerus kann in seltenen Fällen (Aufreten bei ca. 1% der Bevölkerung) ein Processus supracondylaris (hakenförmige Ausbildung) vorliegen (▶ Abb. 8.32 bis ▶ Abb. 8.34), circa 3–5 cm proximal des Ellenbogengelenks. Vom Prozessus (▶ Abb. 8.33) zieht ein fibröses Band zum Epicondylus medialis humeri (Struthers-Ligament) (▶ Abb. 8.34) und kann den N. medianus und die A. brachialis komprimieren.

### Diagnostisches Vorgehen

- Röntgenaufnahmen des Ellenbogens in 2 Ebenen (▶ Abb. 8.32).
- Hoffmann-Tinel-Zeichen.
- Palpation bei schlanken Patienten.
- Elektrophysiologie.

### Konservative Therapie

Bei Symptomen durch Nerven- oder Arterienkompression ist die konservative Therapie in der Regel nicht indiziert.

### Operative Therapie

Resektion des Processus supracondylaris und des Struthers-Ligaments mit langstreckiger Freilegung des Nervs unter Schonung der A. brachialis.

▶ **Zugang.** Medialer Längszugang distaler Humerus, ggf. nach anterior auslaufend.

▶ **Prinzip des Eingriffs.** Komplette Resektion des Processus supracondylaris und Glättung des Knochenareals sowie Resektion des Struthers-Ligaments unter Gefäß-Nerven-Schonung.

#### ▶ Meilensteine

- Mikrochirurgische Technik unter Lupenvergrößerung (mindestens 2,5-fach) und mikrochirurgischem Instrumentarium, ggf. unter Zuhilfenahme eines Mikroskops.
- Weit proximales Anbringen der Oberarmblutleere.
- Nach Hautschnitt und subkutaner Präparation Tasten des Processus supracondylaris.
- Nach Resektion Glätten des Knochenareals mit der Feile.

#### Merke

Die Arterie verläuft in der Regel knochenah, der N. medianus mediallyseitig.

- Einlage einer Drainage, hier insbesondere Überlaufdrainagen verwenden; kein Sog, da hierdurch Nervenverletzungen drohen.

#### Merke

Motorische Ersatzoperationen können bei inadäquater Regeneration notwendig sein!

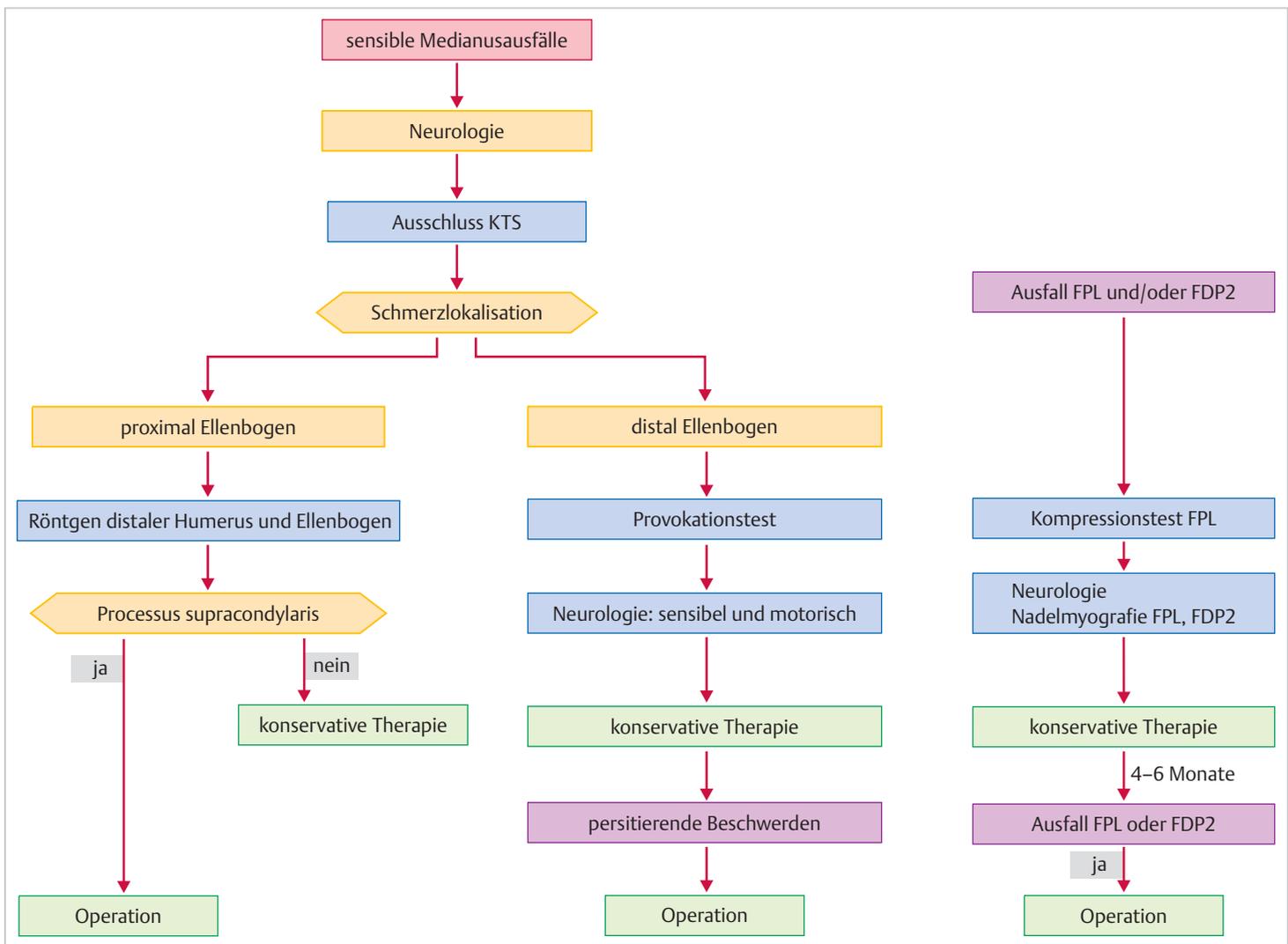


Abb. 8.31 Vorgehen bei Medianuskompression (KTS = Karpaltunnelsyndrom, FDP = M. flexor digitorum profundus, FPL = M. flexor pollicis longus).



Abb. 8.32 Processus supracondylaris am distalen Humerus (in der Röntgenaufnahme sichtbar).

- a a.-p. Strahlengang.  
b Seitlicher Strahlengang.

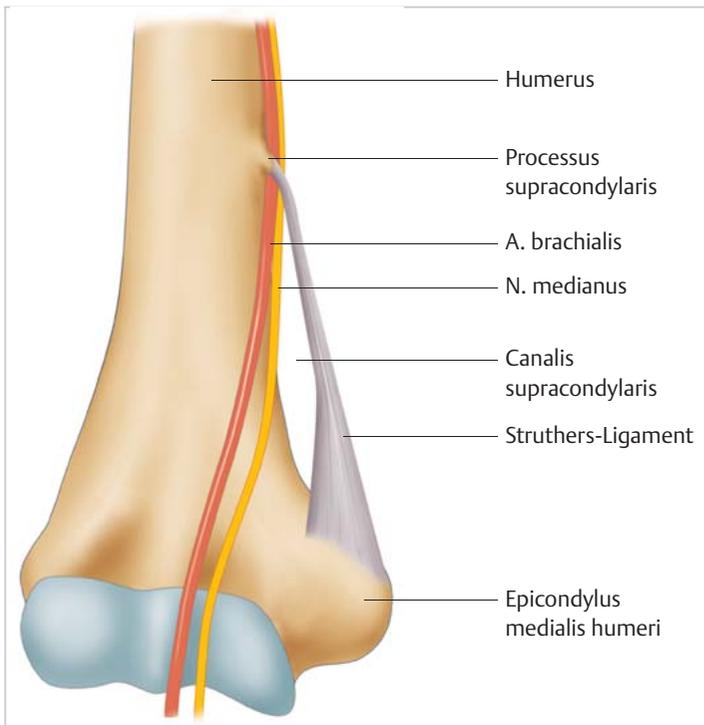


Abb. 8.33 Processus supracondylaris mit typischem Struthers-Ligament.

► **Postoperative Nachbehandlung.** Ruhigstellung im Oberarmgips für 3–5 Tage, danach aktive und passive Beübung unter kompletter Freigabe.

► **Komplikationen**

► **Intraoperativ.** Gefäß-Nerven-Verletzung.

► **Entstehung/Vermeidung.** Schichtweise Präparation, mikrochirurgische Erfahrung, ggf. Gefäß-Nerven-Naht.



**Auf den Punkt gebracht**

**Kompression des Nervus medianus im Bereich eines Processus supracondylaris**

**Präoperative Diagnostik**

- Klinische Untersuchung
- Neurologie
- Röntgen Ellenbogen mit Oberarm

**Indikationsstellung**

- in der Regel operative Versorgung

**Besonderheiten der OP**

- Gleitgewebe des Nervs schonen
- Entfernung des Knochenvorsprung

**Spezifische Gefahren**

- Verletzung der Begleitgefäße mit Hämatom

**Komplikationen**

- Nervenverletzung
- Nachblutung

**Postoperative Nachbehandlung**

- frühfunktionell

**Kompression durch den Musculus pronator teres**

Der N. medianus verläuft in der Regel zwischen den 2 Köpfen des M. pronator teres (Caput ulnare und humerale), verschiedene Varianten sind beschrieben (► Abb. 8.35). Intensives Tragen von schweren Gegenständen und repetitive Pro-/Supination kann zu einer Kompression führen, insbesondere durch Verdickung der Faszie.

Männer sind häufiger betroffen.

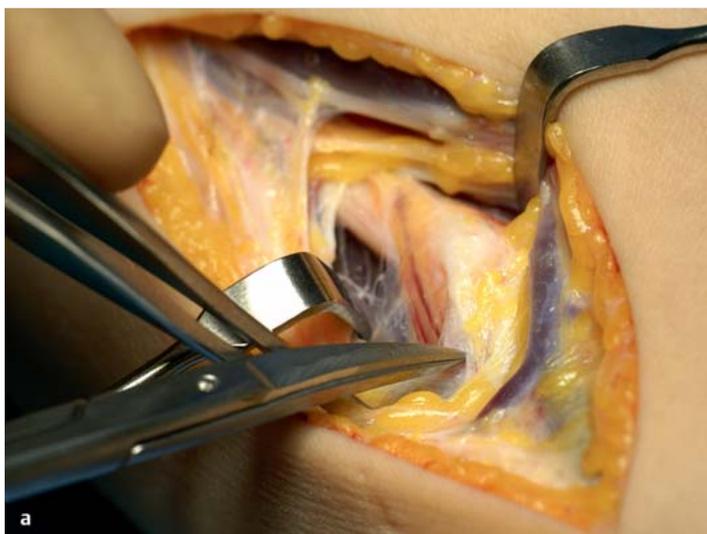
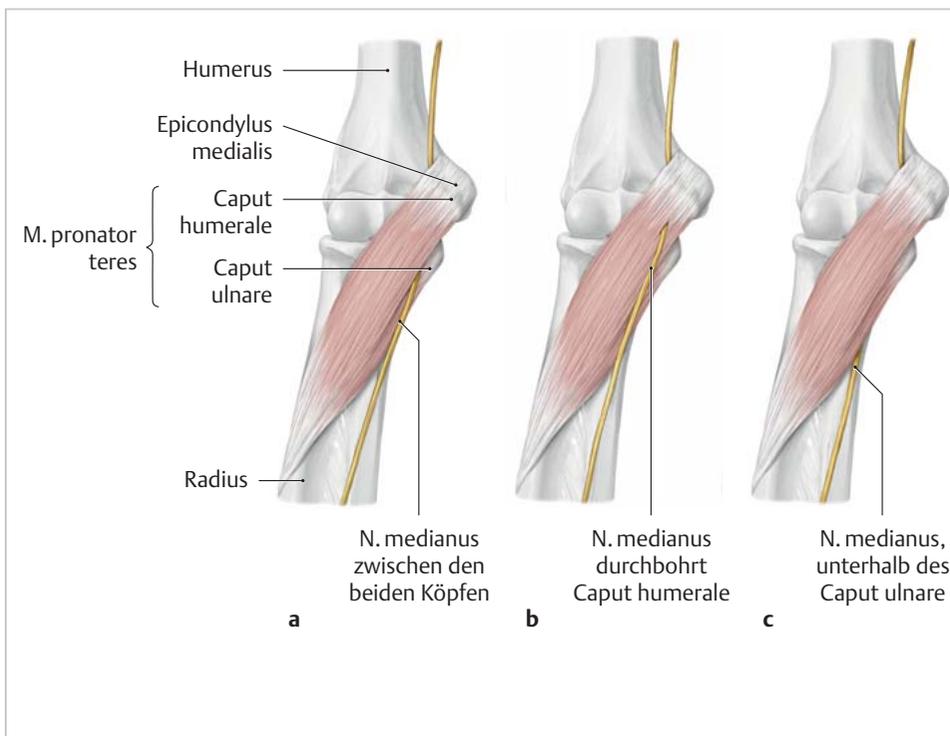


Abb. 8.34 Struthers-Ligament.

a Struthers-Ligament (dargestellt an der Scherenspitze).

b Nach Resektion: Struthers-Ligament und Processus supracondylaris.



**Abb. 8.35** Lage des N. medianus zum M. pronator teres; Regelfall und Varianten (nach Lanz u. Wachsmuth).

- a** Regelfall (95% der Fälle): Der N. medianus verläuft zwischen den beiden Köpfen des M. pronator teres. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus LernAtlas der Anatomie. Band Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem, 3. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2012, S. 393, Abb. Da)
- b** Variante (2% der Fälle): Der N. medianus durchbohrt das Caput humerale des M. pronator teres. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus LernAtlas der Anatomie. Band Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem, 3. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2012, S. 393, Abb. Db)
- c** Variante (3% der Fälle): Der N. medianus verläuft zwischen dem Caput ulnare und dem Knochen der Ulna. (Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus LernAtlas der Anatomie. Band Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem, 3. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2012, S. 393, Abb. Dc)

### Merke



#### Kompressionsstellen beim Pronator-teres-Syndrom

- Lacertus fibrosus des M. biceps
- M. pronator teres (bogenförmige Arkade zwischen Caput ulnare und Caput humerale)
- sehnige Arkade M. flexor digitorum superficialis

### Diagnostisches Vorgehen

► **Klinische Untersuchung.** Die klinische Untersuchung besteht aus

- Provokationstests (dynamische Tests nach Spinner; ► Abb. 8.36),
- Nervenleitgeschwindigkeit, Elektromyografie,
- Hoffmann-Tinel-Zeichen.

### Merke



Die klinische Untersuchung stellt den wichtigsten Teil der Diagnostik dar.

Die Patienten berichten über Schmerzen im Ellenbogengelenkbereich, die Region des M. pronator teres ist druckdolent.

Ein Hoffmann-Tinel-Zeichen ist aufgrund der anteiligen sensiblen Fasern des N. medianus auf dieser Höhe auslösbar. Die typischen nächtlichen Schmerzen wie beim Karpaltunnelsyndrom bestehen nicht.

Die dynamischen Tests nach Spinner (► Abb. 8.36) können die Kompression des Nervs an seinen 3 Engstellen verstärken. Eine motorische Schwächung der medianusinnervierten Muskeln besteht und sollte im Seitenvergleich untersucht werden.

► **Differenzialdiagnose.** Differenzialdiagnostisch müssen HWS-Beschwerden, insbesondere der Wurzel C6 und C7, abgegrenzt werden, insbesondere bei Nacken-Schulter-Arm-Schmerzen. In sehr seltenen Fällen muss ein Thoracic-Outlet-Syndrom ausgeschlossen werden.

### Cave



Eine klare Abgrenzung zum N.-interosseus-anterior-Syndrom ist häufig schwierig. Die Symptome können auch einem Karpaltunnelsyndrom ähneln!

### Konservative Therapie

NSAID und Ruhigstellung mit dorsaler Schiene in 90° Flexion des Ellenbogens führen häufig zu einer Besserung unter Schonung der Extremität bereits nach wenigen Wochen. Gegebenenfalls kann eine Kortisoninjektion erfolgen.

### Operative Therapie

Dekompression des N. medianus bei fehlender Beschwerdebesserung unter konservativer Therapie.

► **Zugang.** Anteromedialer Zugang (► Abb. 8.37).

► **Prinzip des Eingriffs.** Langstreckige Freilegung des N. medianus mit Hilfe einer Lupenvergrößerung (mindestens 2,5-fach) und mikrochirurgischer Technik, ggf. unter Anwendung eines Mikroskops.

Zunächst Längsspaltung des Lacertus fibrosus des M. biceps. Der N. medianus sollte sowohl distal als auch proximal des Ellenbogengelenks dargestellt werden, ggf. Schnitterweiterung. Regelmäßiges Koagulieren der kleinen Gefäßäste in diesem Bereich. Schonung der A. brachialis bzw. distal der A. ulnaris. Bei Unklarheiten regelmäßiges Tasten der Längsstrukturen; insbesondere die Arterien sind sehr gut tastbar.