



Manuelle Therapie / Funktionelle Osteopathie



Erstellt von:



**Ralf Kusch MSc, PT-OMT(DGOMT), International Instructor KE-OMT,
Osteopath (Fachlehrer für Manuelle Therapie, KGG, EAP)**

Obere Extremität (MT-OEX)

**(Untersuchung/Behandlung von Hand,
Ellenbogen und Plexus brachialis)**





VORWORT



Dieses Skript ist erstellt worden für die Teilnehmer der Kursreihe :

Manuelle Therapie / Funktionelle Osteopathie (KURS MT-OEX).

Es ist entstanden, um Ihnen einen Leitfaden zu geben, anhand dem sie die Kursinhalte verfolgen und entsprechend reproduzieren können.

Eine Grundlage der Inhalte bildet das von F. Kaltenborn und O. Evjenth gegründete Kaltenborn-Evjenth-Konzept. Diesen beiden sei an dieser Stelle gedankt, für die intensive Ausbildung die ich bei ihnen genießen durfte und die mir ein umfangreiches praktisches Fundament vermittelt hat.

Durch die Kooperation mit osteopathischen Konzepten (CURA, **IFAO**) ist unser **neues** Konzept **MT-FO** entstanden. Dieses soll Ihnen ermöglichen Techniken der Manuellen Therapie (Strukturellen Osteopathie) schnellst möglich mit peripher faszialen, viszeral faszialen und cranio-sacralen zu verbinden. Deshalb auch die Möglichkeit innerhalb der MT Weiterbildung einen Kurs für viszerale Behandlung (für „manualtherapeutisch tätige Physiotherapeuten“) zu belegen. Des Weiteren haben wir dem Thema Untersuchung und direkte Behandlung des Nervensystems mehr Raum gegeben um auch da weitere Therapiestrategien zu integrieren. Unser Ansatz ist die Verbindung von **praktischer Erfahrung** (Interne Evidenz) mit neuesten wissenschaftlichen Ansätzen (Externe Evidenz) untermauert zu einer Therapie zusammen zu führen die die **Erwartungen der Patienten** erfüllt.

So erhalten Sie möglichst komprimiert sehr komplexe Handlungsmöglichkeiten um möglichst vielen Ihrer Patienten helfen zu können auf dem Weg zu mehr Gesundheit.

Weitere Informationen finden Sie unter:

- www.mtfo.de
- www.dgomt.de
- www.reha-kirchrode.de
- www.fortbildungszentrum-langenhagen.de
- www.ifao.de



Viel Spaß bei dem Kurs

Hannover Januar 2019

Ralf Kusch MSc (K.R.Kusch@web.de)

www.reha-kirchrode.de

Dieses Skript ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere des Nachdrucks, photomechanischer oder ähnlicher Wiedergabe und der Übersetzung bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Fotos: Klaus-Dieter Fröhlich DGPh

Feldstraße 18

31157 Sarstedt

(KuK.Froelich@web.de)

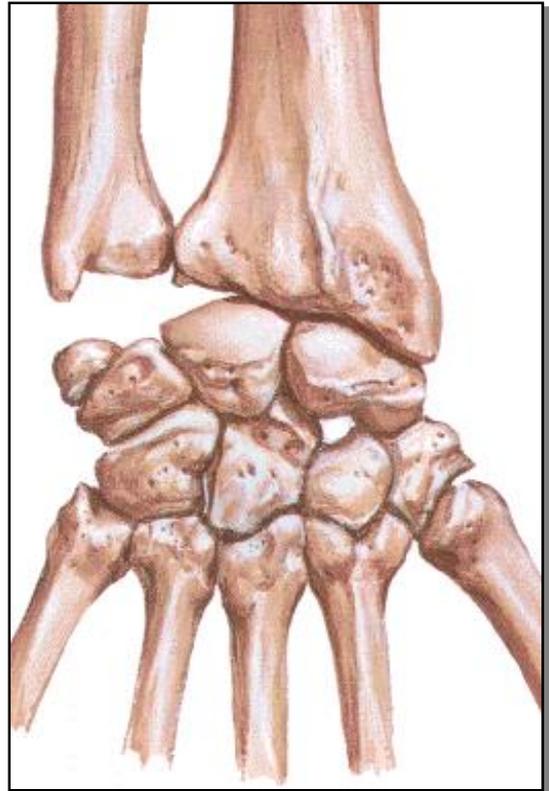
	Seite
1. Handgelenk	6
Gelenkstellungen/Biomechanik.....	7
Übersicht <u>Untersuchungsschema</u>	9
Palpation.....	10
Bereichslokalisierung.....	14
Aktive <u>Untersuchung</u> beidseits.....	18
Aktive/passive Untersuchung einseitig(Befundinterpretation).....	19
Gekoppelte/nichtgekoppelte Bewegungen.....	23
Stabilitätstests.....	24
Translatorische Tests.....	25
Widerstandstests.....	27
<u>Behandlung</u> Gelenke.....	28
Eigenmobilisation.....	34
1.2. Daumensattelgelenk	
Gelenkstellungen/Biomechanik.....	35
Übersicht <u>Untersuchungsschema</u>	36
Aktive <u>Untersuchung</u> beidseits.....	37
Aktive/passive Untersuchung einseitig(Befundinterpretation).....	38
Translatorische Tests.....	42
<u>Behandlung</u> Gelenke.....	43
<u>Behandlung</u> Muskulatur.....	45
1.3. Mittelhand	
Gelenkstellungen/Biomechanik.....	46
Übersicht <u>Untersuchungsschema</u>	47
Aktive <u>Untersuchung</u> beidseits.....	48
Aktive/passive Untersuchung einseitig(Befundinterpretation).....	49
Translatorische Tests.....	51
<u>Behandlung</u> Gelenke.....	52
1.4. Finger	
Gelenkstellungen/Biomechanik.....	53
Übersicht <u>Untersuchungsschema</u>	55
Aktive <u>Untersuchung</u> beidseits.....	56
Aktive/passive Untersuchung einseitig(Befundinterpretation).....	57
Stabilitätstests.....	61
Translatorische Tests.....	62
Widerstandstests.....	63
<u>Behandlung</u> Gelenke.....	64
<u>Behandlung</u> Muskulatur.....	66
<u>Pathologie</u> Handgelenk und Finger.....	67
Übungsfragen Handgelenke und Fingergelenke.....	70

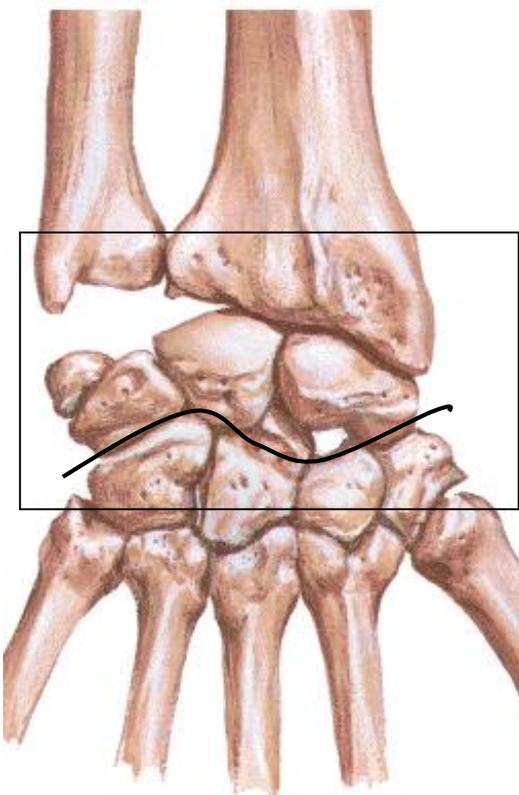
	Seite
2. Ellenbogengelenk.....	71
Gelenkstellungen/Biomechanik.....	72
Übersicht <u>Untersuchungsschema</u>	75
Palpation.....	76
Bereichslokalisierung.....	78
Aktive <u>Untersuchung</u> beidseits.....	80
Aktive/passive Untersuchung einseitig(Befundinterpretation).....	81
Stabilitätstests.....	85
Translatorische Tests.....	86
Widerstandstests.....	89
<u>Pathologie</u> Ellenbogen/Unterarm.....	90
<u>Behandlung</u> Gelenke.....	93
Eigenmobilisation.....	98
Behandlung Muskulatur (mit Eigendehnung).....	99
Übungsfragen Ellenbogen.....	107
3. Nervensystem HWS.....	108
Gelenkstellungen/Biomechanik.....	109
Dermatome, Myotome, Aufteilung Plexus brachialis.....	114
<u>Untersuchung</u> Nervensystem.....	126
<u>Behandlung</u> Nervensystem.....	132
Übungsfragen Nervensystem.....	138
Literaturliste	139

1. Nennen Sie das Kapselmuster der Schulter
2. Aus welchem Segment wird die Schulterkapsel hauptsächlich versorgt?
3. Wo ist die periphere Irritationsstelle für den N. axillaris?
4. Welche Strukturen können einen painful arc auslösen?
5. Erklären Sie die konvex-Konkav Regel anhand des Sternoclaviculargelenks.
6. Welche Muskeln gehören zur Rotatorenmanschette?
7. Welche Funktion hat die lange Bizepsehne?
8. Wie unterscheiden Sie das klinische Bild einer Arthritis von einer Bursitis des Schultergelenks?
9. Erklären Sie den Begriff „Frozen shoulder“.
10. Was versteht man unter einem „thoracic outlet Syndrom“?
11. Wo liegt das Ganglion stellatum und welche Funktionen hat dieses?

1. Handgelenk/Mittelhand/Finger :

- **Gelenkstellungen/
Biomechanik**
- **Palpation**
- **Schmerzprovokation**
- **Untersuchung**
- **Behandlung**





Gelenk: Handgelenk

Artic. manus besteht aus :

1. Artic. radiocarpalis (Eigelenk)
2. Artic. mediocarpalis (Eigelenk)

Gelenkflächen

1. Radius u. Discus articularis = konkav
- Os scaphoideum, lunatum und triquetrum = konvex
2. Os scaphoideum, lunatum und triquetrum = bilden zusammen eine konkave Gelenkfläche für capitatum und hamatum (=konvex)
- Os trapezium und trapezoideum = konkav,

Gleiten

Bei Dorsalextension gleiten die proximale und die distale Handwurzelreihe nach palmar (Konvexregel). Die Ossa trapezii bilden eine Ausnahme und gleiten nach der Konkavregel

Behandlungsebene

Liegt auf dem Radius leicht nach volar und ulnar geneigt

ROM/Endgefühl

Dorsalextension = 80° (fest-elastisch)
 Palmarflexion = 90° (fest-elastisch)
 Radialabduktion = 20° (fest-elastisch)
 Ulnarabduktion = 30° (fest-elastisch)

Neutral-Null-Stellung

Die Längsachse von Radius und Os metacarpale III bilden eine Linie

Ruhestellung

Aus der Nullstellung etwas Ulnarabduktion und Volarflexion

Verriegelte Stellung

Maximale Dorsalextension

Kapselmuster

Gleichmäßige Einschränkung in alle Richtungen

Biomechanik

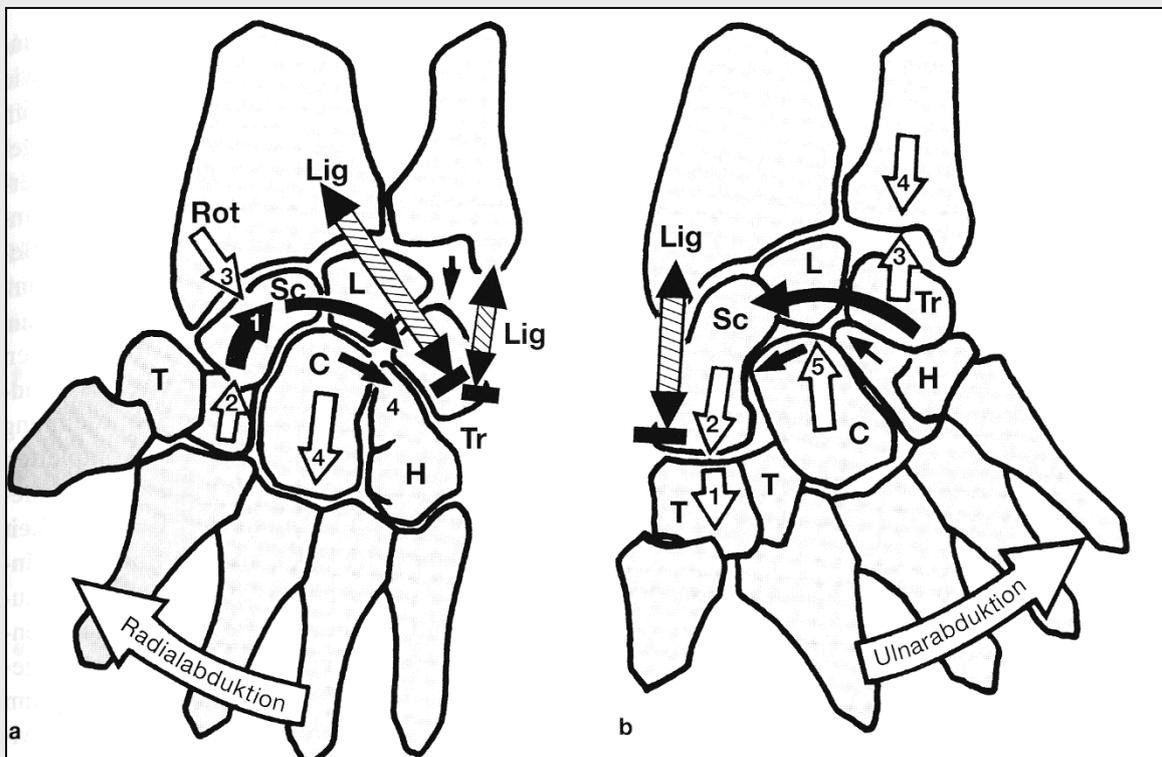
Dorsalextension findet um eine radio-ulnare Achse durch das Os lunatum im proximalen Handgelenk und um eine radio-ulnare Achse durch das Os capitatum im distalen Handgelenk statt. Bei Bewegungsauslägen im mittleren Bereich (20°-40°) anteilig etwa zur Hälfte. Die Gradzahlen bei maximaler Dorsalextension sind etwa 50° distal und 30° proximal. Die Handwurzelknochen bewegen sich dabei nach palmar mit Ausnahme der Trapezii die mit ihrer konkaven Gelenkfläche nach dorsal gleiten. Das Os scaphoideum wird auch im distalen Teil nach volar gedrückt und führt eine Rotation um eine eigene radio-ulnare Achse aus (Scaphoidrotation). Dadurch wird der Abstand zwischen Radius und Os metacarpale II geringer. Die Bewegung in der Daumen- und Zeigefingerkette ist dabei geringer als dies im 3. Strahl möglich ist (Metacarpale III, Os capitatum und Os lunatum). Was biomechanisch die Ursache für Bandverletzungen und Überdehnungen zwischen dem Os scaphoideum und dem Os lunatum ist.

Biomechanik

Bei endgradiger Palmarflexion findet die Hauptbewegung im proximalen Handgelenk statt. (etwa 50° proximal und 30° distal). Das Gleitverhalten der Handwurzelknochen ist umgekehrt zu dem in Dorsalextension.

Radiale Abduktion (a) führt zu einem Gleiten nach ulnar um eine dorso-volare Achse durch das Os capitatum. Diese wird ligamentär durch die Verbindung mit dem Radius und dem Os triquetrum dorsal und volar (Triquetrumzüge) gestoppt. Das Os scaphoideum führt dabei ebenfalls eine Rotation nach palmar durch und die Trapezii gleiten nach proximal auf das Os scaphoideum. Etwa 2/3 der Bewegung entfallen auf das proximale und 1/3 auf das distale Handgelenk.

Bei ulnarer Abduktion (b) findet Gleiten nach radial statt. Das Os trapezium zieht das Os scaphoideum nach distal wodurch sich dieses aufrichtet. Es kommt zum Anspannen des Lig. collaterale radiale und somit zum Stop der Scaphoidbewegung. In der distalen Reihe wird die Bewegung durch den Kontakt des Os capitatum zum Os scaphoideum und des Os hamatum zum Os lunatum gebremst. Das Os triquetrum wird dabei gegen den Discus und die Ulna gedrückt.



Aus: Frisch

I. Orientierende Untersuchung

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

II. Spezifische Untersuchung**1. Anamnese****2. Inspektion****3. Funktionsprüfung :****a) Aktive und passive Bewegungen**

- Palmarflexion/ Dorsalextension
- Radialabduktion/Ulnarabduktion
- Gekoppelte und nichtgekoppelte Bewegungen

b) Stabilitätstests

- Klaffen medial/lateral

C) Translatorische Tests

- Traktion/Kompression
- Gleiten palmar/dorsal/radial/ulnar

Handwurzel:**Fixiere:**

1. Os capitatum
2. Os capitatum
3. Os capitatum
4. Os capitatum
5. Os scaphoideum
6. Radius
7. Radius
8. Ulna
9. Os triquetrum
10. Os triquetrum
11. Os lunatum
12. Os lunatum

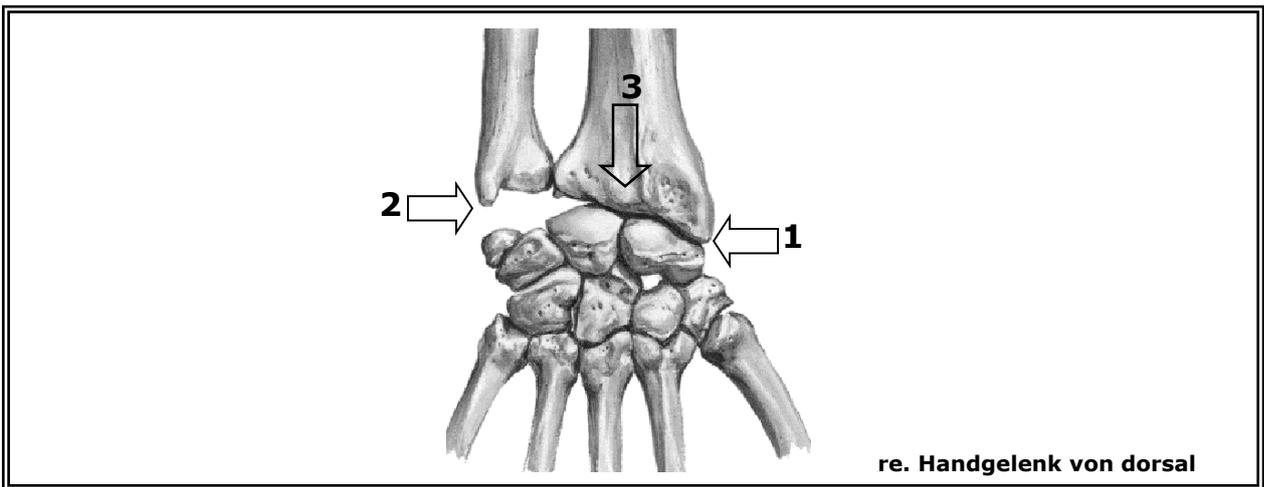
bewege:

- Ossa trapezii
 - Os scaphoideum
 - Os lunatum
 - Os hamatum
 - Ossa trapezii
 - Os scaphoideum
 - Os lunatum
 - Os triquetrum
 - Os hamatum
 - Os pisiforme
 - Os scaphoideum
 - Os triquetrum
- } =Stabilitätstest

d) Widerstandstests

- Palmarflexion, Dorsalextension, Radialabduktion, Ulnarabduktion

e) Palpation**f) Neurol./angiolog. Tests ; Ärztliche Zusatzinformationen****III. Befundinterpretation****IV. Probebehandlung**

**Processus styloideus radii(1)**

Bei ABD/ADD des HG am Radius med. entlang. In der Tiefe der Tabatiere bei ABD des Daumens gut zu spüren

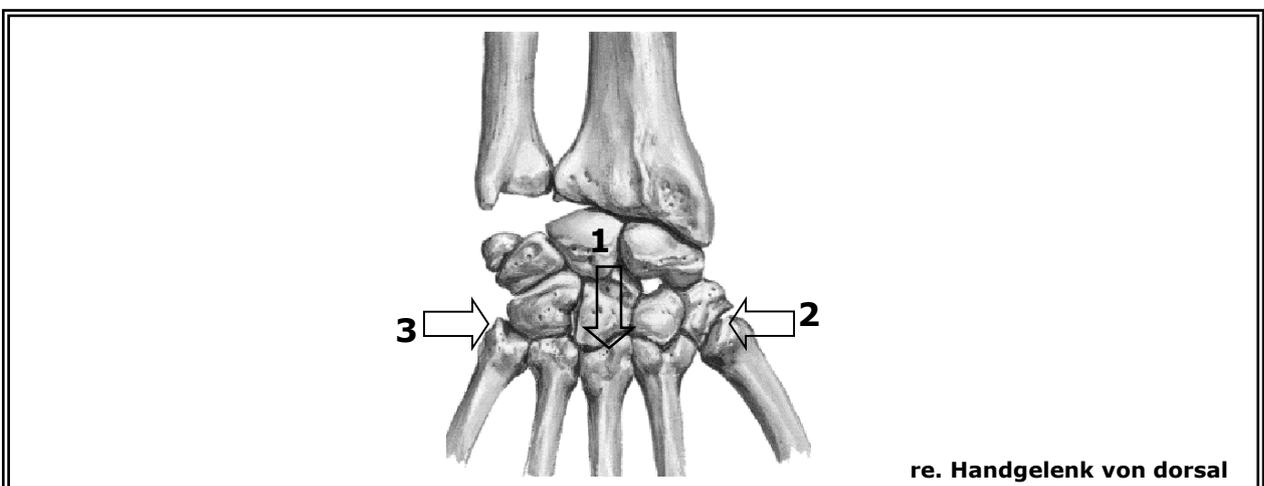
Tuberculum Lister(3)

Während die Hand in DE/PF bewegt wird palpiert man auf einer Geraden zw. dem 2. u. 3. Strahl entlang zum radius

Processus styloideus ulnae(2)

Ausgehend vom caput ulnae nach distal und etwas nach ulnar. Durch leichte ABD/ADD Bewegungen bestätigen.

Verbindungsline zw.1-3 ergibt die proximale Begrenzung des HG

**Basis os metacarpale III (1)**

Bei PF des HG am III. Strahl entlang bis zu einem deutlich spürbaren Höcker. Proximal entsteht bei DE eine Grube.

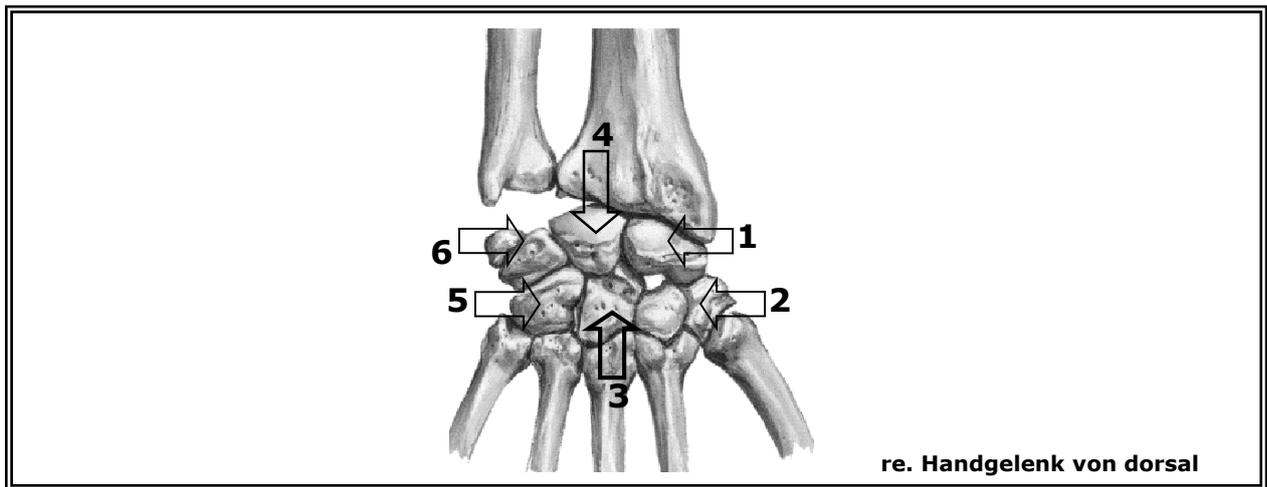
Basis os metacarpale V (3)

Während Adduktion des Handgelenkes an der Ulnarseite des metacarpale V entlang palpieren

Basis os metacarpale I (2)

Der Palpationsfinger fühlt distal in der Tabatiere bei Opposition und Reposition des Daumens.

Verbindungsline zw.1-3 ergibt die distale Begrenzung des HG

**Os scaphoideum(1)**

Bei Ulnarabduktion des Handgelenkes wird der Palpationsfinger durch das Os scaphoideum aus der Tabatiere gedrückt

Os capitatum(3)

Ausgehend von der Basis des Os metacarpale III fühlt man bei DE des HG eine Grube in der das Os capitatum liegt

Os hamatum (5)

Direkt proximal der Basis metacarpale V fühlt man eine flache Grube in der das Os hamatum liegt.

Os trapezium und trapezoideum(2)

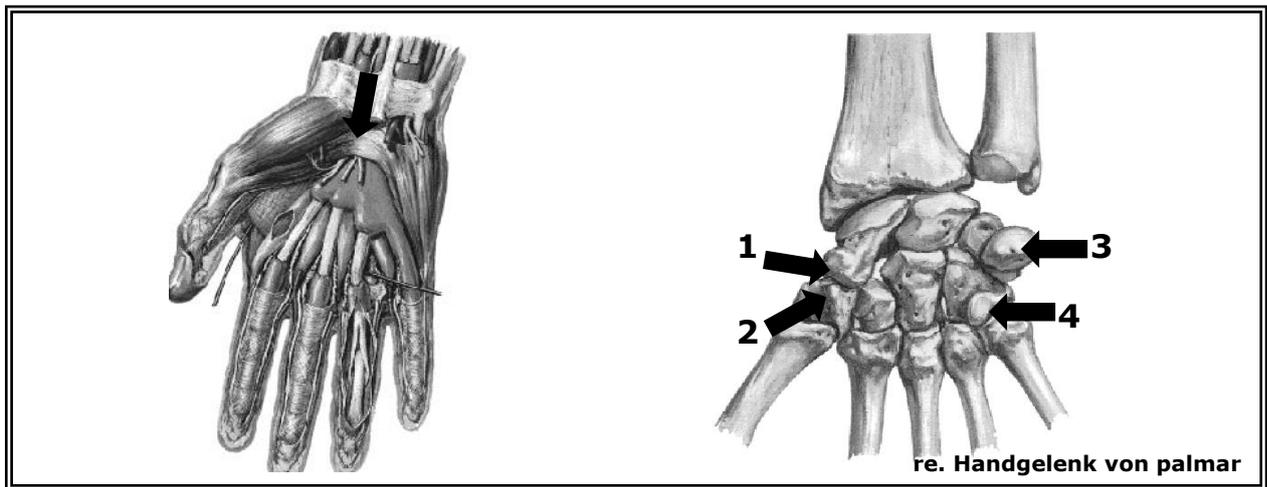
Auf der Radialseite der Sehne des M. ext. poll. long. entlang palpieren (=bildet die ulnare Begrenzung der Tabatiere)

Os lunatum (4)

Vom Os capitatum etwas nach ulnar und nach proximal. Drückt bei PF HG gegen Palpationsfinger.

Os triquetrum (6)

Nach dem Os hamatum erreicht man bei Radialabduktion des HG die Kante des Os triquetrum.



Tuberculum os scaphoideum(1)

Der Sehne des M. flexor carpi radialis folgend auf Höhe der distalen Handgelenksfalte

Os pisiforme(3)

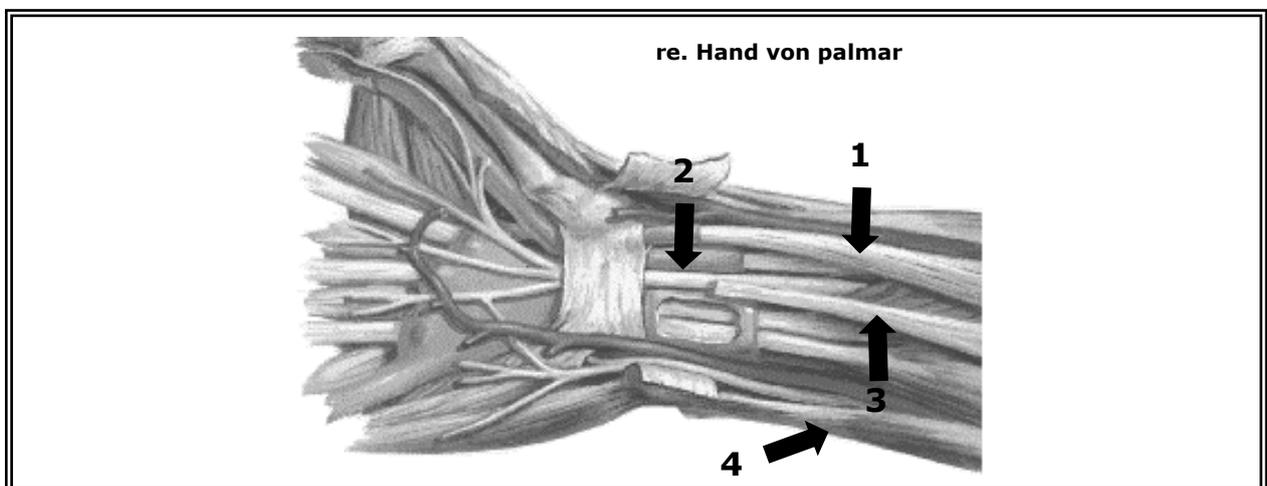
In Höhe der distalen Handgelenksfalte liegt das Os pisiforme als Sesambein in der Sehne des M. flexor carpi ulnaris

Tuberculum Ossis trapezii(2)

Einige Millimeter distal des tuberculum des scaphoids (1+2 bilden den radialen Ansatz des Lig. carpi transversum)

Hamulus os hamatum (4)

Vom Os pisiforme etwa 1 Fingerkuppe nach radial und distal (zw. den beiden Knochen =Lig. pisohamatum + N. ulnaris).



M. flexor carpi radialis (1)

Bei PF und rad. ABD der Hand die am weitesten rad. liegende Sehne. Direkt rad. davon ist der Puls der A. radialis zu spüren

M. palmaris longus (3)

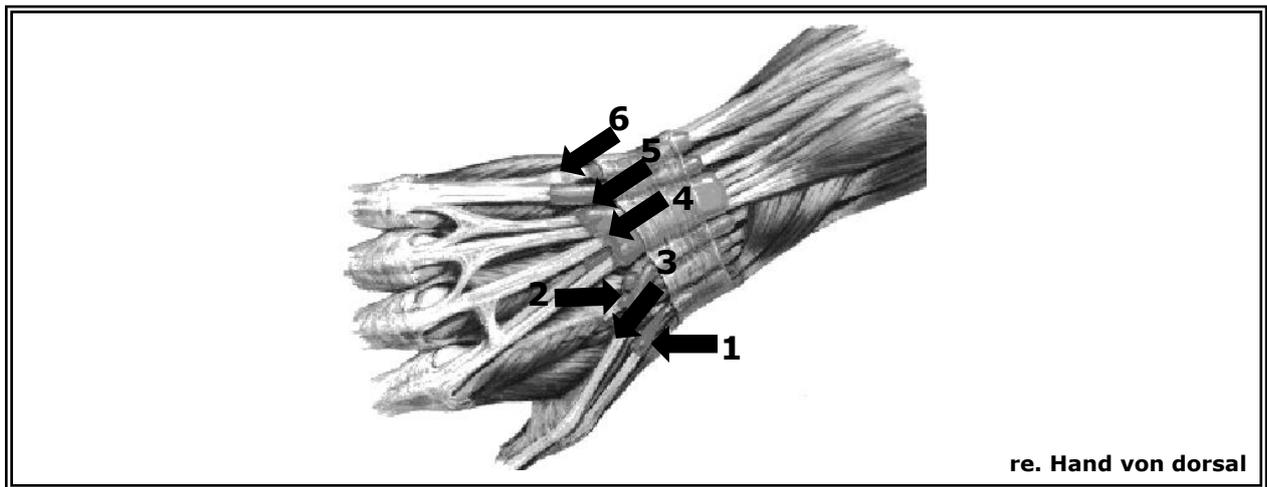
Ein kleiner dünner Sehnenstrang den man durch zusammendrücken von Daumen und Zeigefinger darstellen kann (fehlt ≈15%).

N. medianus (2)

Ulnar der Sehne von (1) kann man den N. medianus in der Tiefe provozieren bevor er in den Carpaltunnel eintritt.

M. flexor carpi ulnaris(4)

Durch PF und Ulnarabduktion darzustellen. An seiner Radialseite verläuft die A. ulnaris und der N. ulnaris.



re. Hand von dorsal

(1) Fach= M. abduktor poll. longus et M. extensor pollicis brevis

Bei Extension des Daumens die laterale Begrenzung der Tabatiere. Die prominente Sehne ist die des Extensors. Die Sehne des Abduktors liegt lat. und unterhalb.

(3) Fach= M. extensor pollicis longus

Dieser läuft ulnarseitig des Tuberculum Lister und benutzt dies als Hypomochlion. Bildet die ulnare Begrenzung der Tabatiere

(5) Fach= M. extensor digiti minimi

Die Sehne ist radial des caput ulnae bei Extension des Kleinfingers zu spüren.

(2) Fach= M. extensor carpi rad. longus et brevis

Bei Faustschluß ist die V-förmige Teilungsstelle der beiden Ansatzsehnen ulnar der Sehne des M. extensor pollicis longus gut zu spüren.

(4) Fach= M. extensor digitorum et indicis

Legt man die Hand flach auf den Tisch und streckt die Finger abwechselnd kann man die einzelnen Extensorsehnen spüren.

(6) Fach= M. extensor carpi ulnaris

Die Hand in DE und Ulnarabduktion bewegen und zwischen Caput ulnae und Processus styloideus ulnae palpieren.



I. Beispiel: Schmerzhafter Faustschluss

1) Provokation und Linderung mit Dorsalextension Handgelenk/FL Ellenbogen

Der Patient schließt die Hand zur Faust. Das Handgelenk bleibt im Bezug auf Dorsalextension und Palmarflexion in Neutralstellung.

Unter Beibehaltung der Fauststellung führt er eine Dorsalextension durch. Sonst ändert sich nichts an der Position der Gelenke der Hand. Verschlechtern sich die Beschwerden wird der Ellenbogen flektiert.

Interpretation : Ändern sich die Beschwerden durch unterschiedliche Positionen des Handgelenkes ohne dass die Flexion im Ellenbogen darauf Einfluss hat sollte das Handgelenk weiter untersucht werden.



2) Provokation und Linderung mit Palmarflexion HG/FL Ellenbogen

Der Patient schließt die Hand zur Faust. Das Handgelenk bleibt im Bezug auf Dorsalextension und Palmarflexion in Neutralstellung.

Unter Beibehaltung der Fauststellung führt er eine Palmarflexion durch. Sonst ändert sich nichts an der Position der Gelenke der Hand. Verschlechtern sich die Beschwerden wird der Ellenbogen flektiert.

Interpretation : Ändern sich die Beschwerden durch unterschiedliche Positionen des Handgelenkes ohne dass die Flexion im Ellenbogen darauf Einfluss hat sollte das Handgelenk weiter untersucht werden.



I. Beispiel: Schmerzhafter Faustschluss

3) Betroffener Bereich: Daumen/Finger/Mittelhand?

Daumen: Der Patient schließt die Faust maximal und flektiert gleichzeitig den Daumen. Der Therapeut fixiert die Hand in der Position. Ändern sich die Symptome durch Extension des Daumens muss dieser weiter untersucht werden.

Finger: Ändern sich die Symptome nicht durch o.a. Manöver, fixiert der Therapeut den Daumen und die Mittelhand in der erreichten Position, und der Patient extendiert die Finger. Ändert dies die Beschwerden ist eine weitere Untersuchung der Finger indiziert.



4) Betroffener Bereich: Mittelhand?

Mittelhand: Der Therapeut bewegt die Ossa metacarpalia ängulär nach volar. Werden die Symptome dadurch verändert, ist die Mittelhand der Bereich der weiter spezifisch untersucht wird.



II. Beispiel: Schmerzhaftes Dorsalextension = Nervensystem?

1. Provokation und Linderung über Spannungsänderung im Nervensystem

Der Patient führt eine Dorsalextension im Handgelenk durch und kann dadurch seine beklagten Symptome provozieren.

Der Therapeut fixiert die Hand in der erreichten Position. Jetzt bewegt er passiv den Arm so dass mehr Abduktion im Glenohumeralgelenk entsteht.

Interpretation: Verstärken sich die beklagten Symptome liegen die Ursachen mit im Nervensystem.



2. Provokation und Linderung über Spannungsänderung im Nervensystem/oder Bewegung der Halswirbelsäule

Der Patient führt eine Dorsalextension im Handgelenk durch und kann dadurch seine beklagten Symptome provozieren.

Der Therapeut fixiert die Hand in der erreichten Position. Der Patient wird aufgefordert seine Halswirbelsäule in FL/EXT zu bewegen. Ändert das die Symptome nicht wird das gleiche Manöver unter Spannung des Nervensystems wiederholt.

Interpretation: Lassen sich die Symptome durch Bewegung der Halswirbelsäule ändern ist eine isolierte Läsion des Handgelenkes unwahrscheinlich.



II. Beispiel: 3. Schmerzhaftes Dorsalextension = Artikuläre Problematik?

Der Patient gibt Symptome beim Stützen auf die Hand an. Diese können ebenso durch maximale passive Dorsalextension reproduziert werden.

In der schmerzauslösenden Position führt der Therapeut eine Traktion durch. Lindert dieses die Symptome ist von einem intraartikulären Schmerzmechanismus auszugehen. Das Handgelenk muss weiter spezifisch untersucht werden.



II. Beispiel: 4. Schmerzhaftes Dorsalextension = Artikuläre Problematik?

Os lunatum palmar/dorsal :

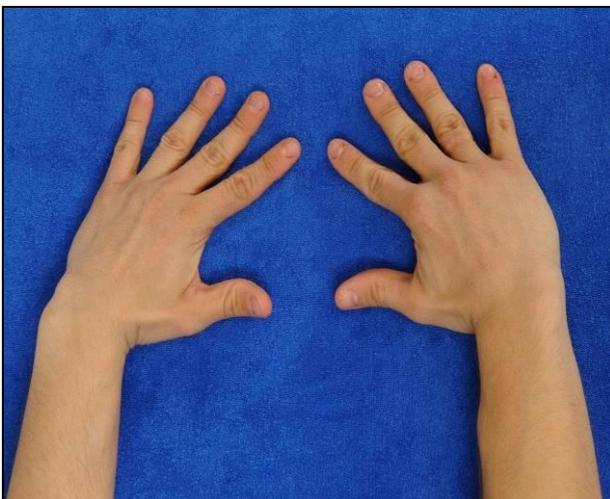
Provokation: Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der Therapeut fixiert die Hand in dieser Stellung. Durch Druck mit der Daumenkuppe auf das Os lunatum von dorsal bewegt er dieses nach palmar.

Linderung: Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der Therapeut fixiert die Hand in dieser Stellung. Durch Druck mit der Daumenkuppe auf das Os lunatum von palmar, bewegt er dieses nach dorsal.



Ablauf aktive und passive Tests :

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)



Ablauf aktive und passive Tests :

- einachsige Bewegungen = Palmarflexion/Dorsalextension/ulnare und radiale Abduktion
- gekoppelte Bewegungen = Dorsalextension+radiale Abduktion; Palmarflexion+ulnare Abduktion
- nichtgekoppelte Bewegungen = Dorsalextension+ulnare Abduktion; Palmarflexion+radiale Abduktion



Aktive und passive Dorsalextension :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Dorsalextension
- Der Therapeut fixiert den Unterarm und fasst möglichst gelenknah am Handgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Dorsalextension

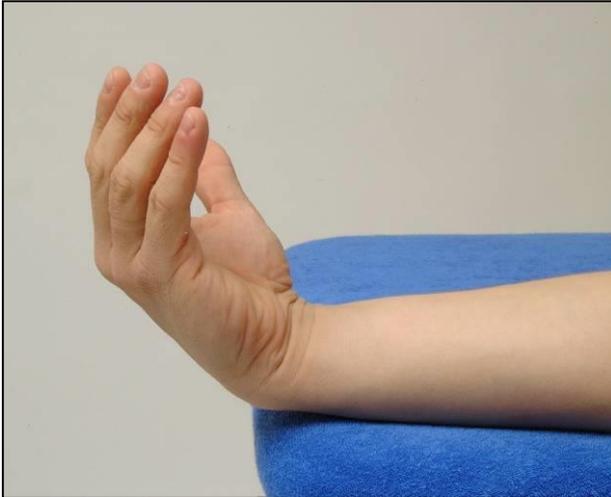


Passive Dorsalextension:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Handgelenk maximal in Dorsalextension und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose
- Dehnungsschmerz der Flexoren
- Schmerzhaft Kontraktion der Dorsalextensoren
- Gleitstörung
- Instabilität
- Schmerzhaft volare Bänder
- Stellungsänderung medio-carpal
- Ganglion
- Dehnschmerz N. medianus
- Karpaltunnelproblematik
- Scaphoidfraktur
- Volare Sehnenscheiden
- Lunatummalazie (Morbus Kienböck)

**Aktive und passive Palmarflexion :**

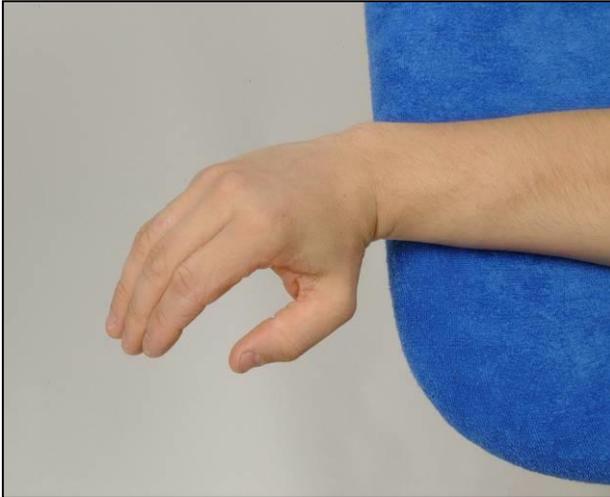
- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Palmarflexion
- Der Therapeut fixiert den Unterarm und fasst möglichst gelenknah am Handgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Palmarflexion

**Passive Palmarflexion:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Handgelenk maximal in Palmarflexion und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose
- Dehnungsschmerz der Extensoren
- Schmerzhaft Kontraktion der Plantarflexoren
- Gleitstörung
- Instabilität
- Affektion der dorsale intercarpalen Ligg.
- Stellungsänderung radio-carpal
- Ganglion
- Dorsale Sehnenscheiden



Aktive und passive Radialabduktion :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Radialabduktion
- Der Therapeut fixiert den Unterarm und fasst möglichst gelenknah am Handgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Radialabduktion.

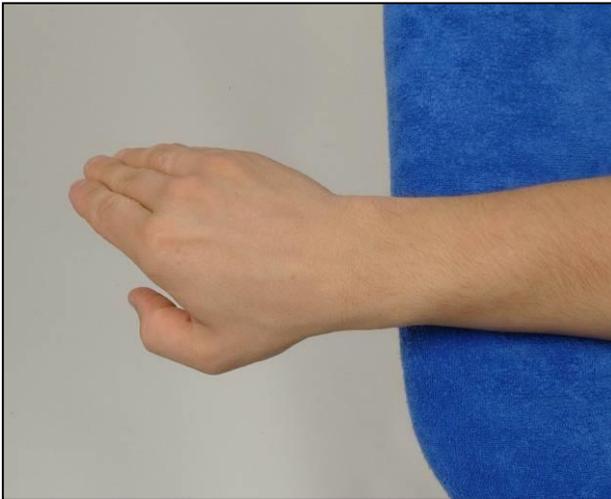


Passive Radialabduktion:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Handgelenk maximal in Radialabduktion und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Dehnungsschmerz E.c.u., F.c.u.
- Schmerzhaftes Kontraktion E.c.r.l., F.c.r.
- Lig. collaterale carpi ulnare
- Scaphoidfraktur (Rö!!)
- Affektion Sehnenscheide 6. Fach
- stellungsänderungen Medio-radiocarpal



Aktive und passive Ulnarabduktion :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Ulnarabduktion
- Der Therapeut fixiert den Unterarm und fasst möglichst gelenknah am Handgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Ulnaraduktion.



Mögliche Befunde:

- Dehnungsschmerz E.c.r.l., F.c.r.
- Schmerzhaft Kontraktion E.c.u., F.c.u.
- Lig. collaterale carpi radiale
- Affektion Sehnenscheide 1. Fach
- Stellungsänderungen Medio-radiocarpal

Passive Ulnarabduktion:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Handgelenk maximal in Ulnarabduktion und registriert das Endgefühl.

**Aktive und passive gekoppelte/nichtgekoppelte Bewegungen :**

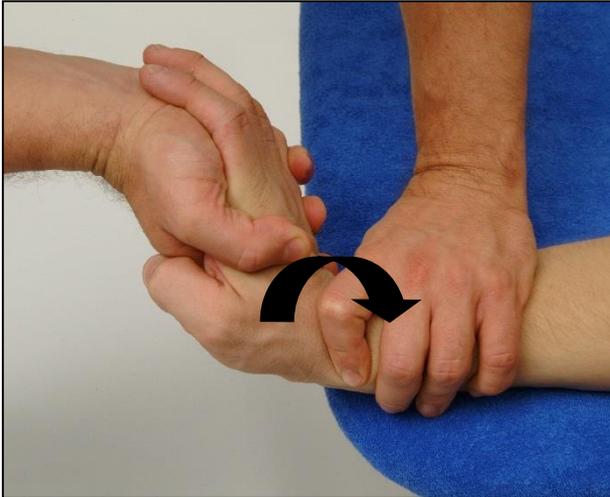
- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in die angegebene Bewegungskombination
- Der Therapeut fasst das Handgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut maximal weiter in die zu testende Bewegungsrichtung

**Gekoppelte Bewegungen :**

Dorsalextension/Radialabduktion und
Palmarflexion/Ulnarabduktion.

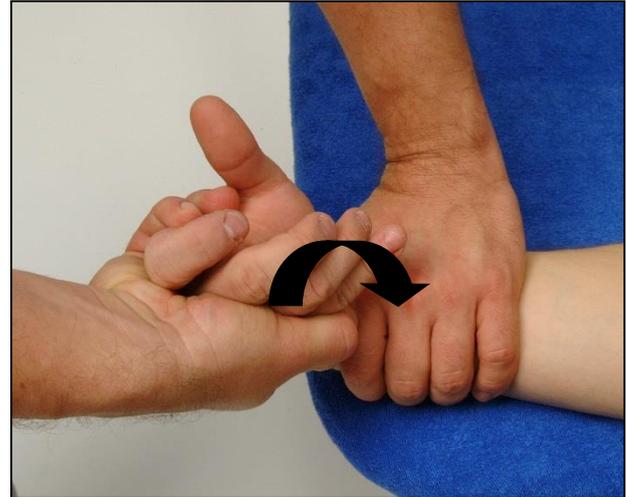
Nichtgekoppelte Bewegungen :

Dorsalextension/Ulnarabduktion und
Palmarflexion/Radialabduktion.

**Klaffen in DE**

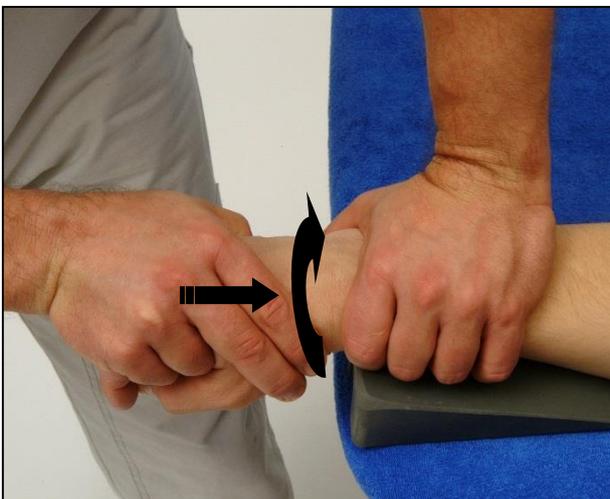
Die linke Hand fixiert den Unterarm. Mit der rechten Hand führt der T. die Hand in max. Dorsalextension. In dieser Position versucht er radial und ulnar aufzuklappen.

Beachte: Man registriert den Weg und das Endgefühl. Zusätzlich gehaltener Druck auf den radialen/ulnaren Ligamenten verstärkt die Provokation.

**Klaffen in Palmarflexion**

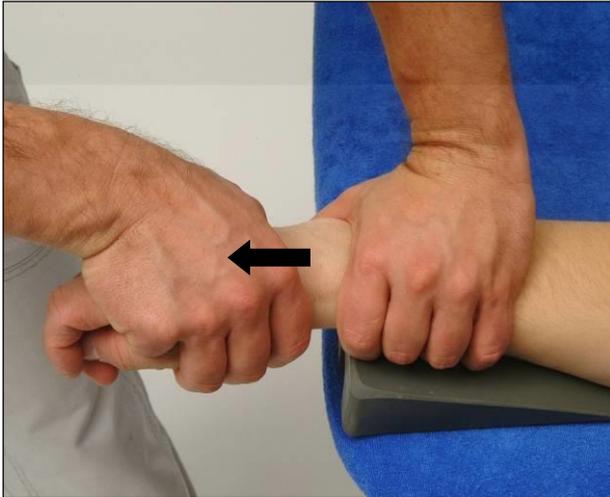
Die linke Hand fixiert den Unterarm. Mit der rechten Hand führt der T. die Hand in max. Palmarflexion. In dieser Position versucht er radial und ulnar aufzuklappen.

Beachte: Man registriert den Weg und das Endgefühl. Zusätzlich gehaltener Druck auf den radialen/ulnaren Ligamenten verstärkt die Provokation.

**Catch up clunk-Test:**

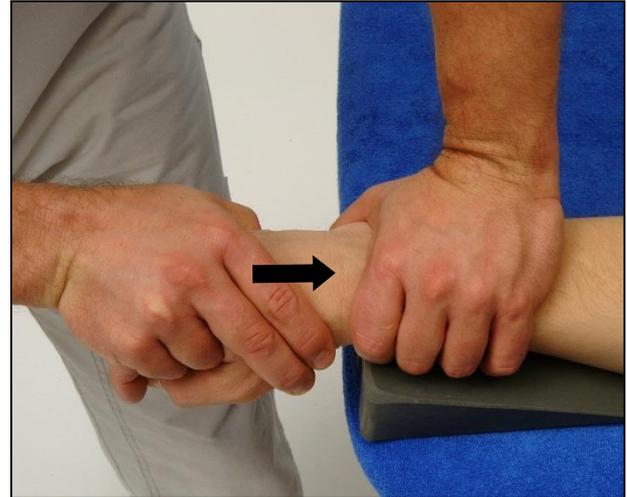
Der T. gibt Kompression und bewegt unter dieser in maximale radiale und ulnare Abduktion.

Beachte: Man versucht dadurch während der Bewegung ein „Schnappen oder Klicken“ zu provozieren.



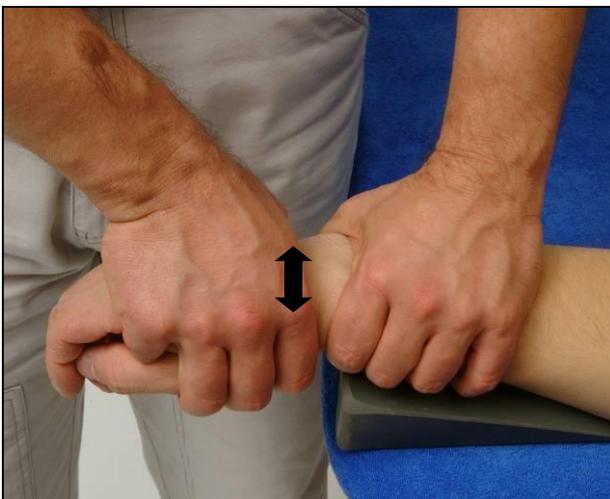
Traktion :

In der Ruhestellung umfasst der Therapeut mit der linken Hand den Unterarm und mit der anderen gelenknah die Handwurzel. Er gibt Traktion in Verlängerung des Unterarmes.



Kompression :

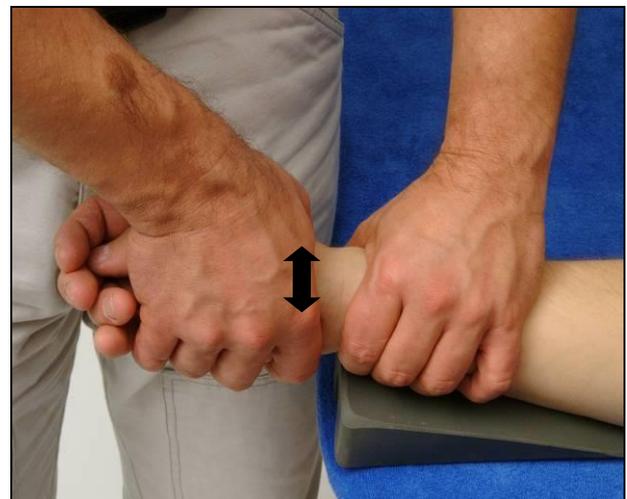
Aus der gleichen Position komprimiert er den Carpus gegen die Unterarmknochen.



Gleiten palmar/dorsal :

In der Ruhestellung umfasst der Therapeut mit der linken Hand den Unterarm und mit der anderen gelenknah die Handwurzel. Durch Bewegung der proximalen Handwurzelreihe maximal nach palmar und dorsal testet er das Gleiten.

Beachte: Man kann mit kleinen oszillierenden Bewegungen, oder maximalen Gleitbewegungen testen.



Gleiten radial/ulnar :

In der Ruhestellung umfasst der Therapeut mit der linken Hand den Unterarm und mit der anderen gelenknah die Handwurzel. Durch Bewegung der proximalen Handwurzelreihe maximal nach radial und ulnar testet er das Gleiten.



Gleiten palmar/dorsal

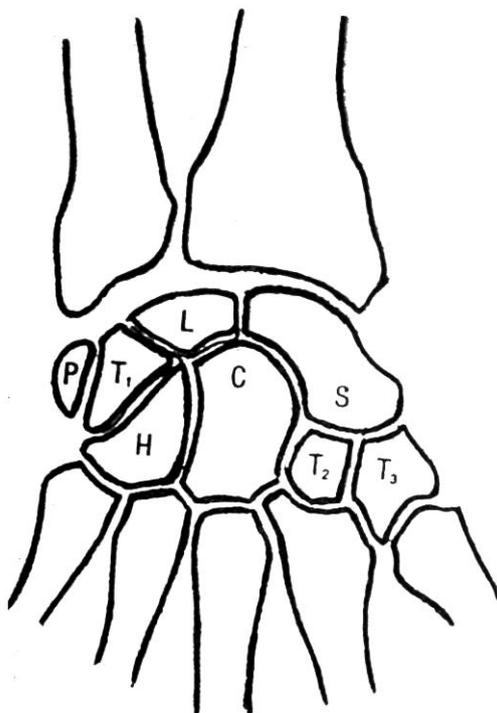
Os capitatum/Os hamatum :

Der Therapeut fixiert mit der rechten Hand das Os capitatum. Er fasst mit der linken Hand das Os hamatum und bewegt nach palmar und dorsal.

Gleiten palmar/dorsal

Ossa trapezii/Os scaphoideum :

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand das Os scaphoideum. Er fasst mit der rechten Hand das Os trapezium und Os trapezoideum und bewegt diese nach palmar und dorsal.



- P = os pisiforme
- T₁ = os triquetrum
- L = os lunatum
- S = os scaphoideum
- H = os hamatum
- C = os capitatum
- T₂ = os trapezoideum
- T₃ = os trapezium

Aus : Kaltenborn F., Evjenth O. Manuelle Therapie nach Kaltenborn Untersuchung und Behandlung. Teil I – Extremitäten. 10.Auflage Olaf Norlis Bokhandel Oslo, Norwegen; 1999

**Dorsalextension :**

- M. extensor carpi radialis longus
- M. extensor carpi radialis brevis
- M. extensor carpi ulnaris
- M. extensor digitorum

**Palmarflexion :**

- M. flexor carpi ulnaris
- M. flexor carpi radialis
- M. flexor digitorum superficialis
- M. flexor digitorum profundus
- Ligg. pisohamatum/pisometacarpeum

**Radialabduktion :**

- M. extensor carpi radialis longus
- M. flexor carpi radialis

**Ulnarabduktion :**

- M. extensor carpi ulnaris
- M. flexor carpi ulnaris
- Ligg. pisohamatum/pisometacarpeum

**Schmerzlindernde Traktion:**

Das Handgelenk befindet sich in der aktuellen Ruhestellung. Der Therapeut führt eine intermittierende Traktion innerhalb Stufe I-II aus.

**Traktionsmobilisation in DE :**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Unterarm. Mit der rechten Hand stellt er maximal mögliche Dorsalextension ein. Über die Daumenseite seiner Hand gibt er Traktion zur Mobilisation in Verlängerung des Unterarmes innerhalb Stufe III.

**Traktionsmobilisation in DE:**

Ein Gurt fixiert den Unterarm des P. zirkulär. Der Therapeut stellt das Handgelenk in maximale Dorsalextension ein und legt einen halbierten Gurt an. Mit beiden Händen hält er die Einstellung und gibt Zug in Verlängerung des Unterarmes.

**Traktionsmobilisation in DE/rad. ABD:**

Ein Gurt fixiert den Unterarm des P. zirkulär. Der Therapeut stellt das Handgelenk in maximale Dorsalextension und radiale Abduktion ein und legt einen halbierten Gurt an. Mit beiden Händen hält er die Einstellung und gibt Zug in Verlängerung des Unterarmes.

**Traktionsmobilisation in PF:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Unterarm. Mit der rechten Hand stellt er maximal mögliche Palmarflexion ein. Über die Daumenseite seiner Hand gibt er Traktion in Verlängerung des Unterarmes innerhalb Stufe III.

**Traktionsmobilisation in PF+uln. ABD:**

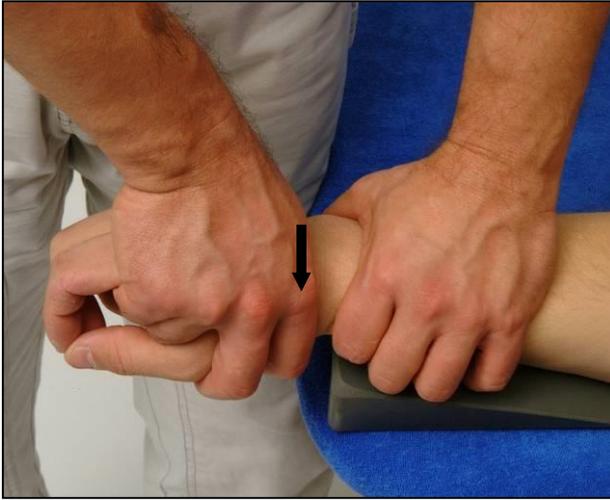
Ein Gurt fixiert den Unterarm des P. zirkulär. Der Therapeut stellt das Handgelenk in maximale Palmarflexion und ulnare Abduktion ein und legt einen halbierten Gurt an. Mit beiden Händen hält er die Einstellung und gibt Zug in Verlängerung des Unterarmes.

**Funktionsgleiten für Dorsalextension :**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Unterarm. Mit der rechten Hand fasst er gelenknah am Handgelenk. Während der Patient aktiv in Richtung Dorsalextension bewegt, unterstützt er das dazu notwendige Gleiten nach palmar.

Beachte: Die Technik kann, in einem ersten Durchgang, auch rein passiv durchgeführt werden. Auch dann sollte die Dosierung des Gleitschubes innerhalb Stufe I-II bleiben. Sie kann weiterhin zum „Aufwärmen“ des Gelenkes vor einer Gleitmobilisation eingesetzt werden oder die aktive Form nach einer Gelenkmobilisation.



**Gleiten nach palmar in Ruhestellung:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah den Unterarm. Mit der rechten fasst er auf der Daumenseite. Er bewegt nun den Carpus parallel zur Behandlungsebene nach palmar.

Beachte: Die Dosierung des Gleitens kann schmerzlindernd oder zur Mobilisation sein.

**Gleitmobilisation palmar in DE:**

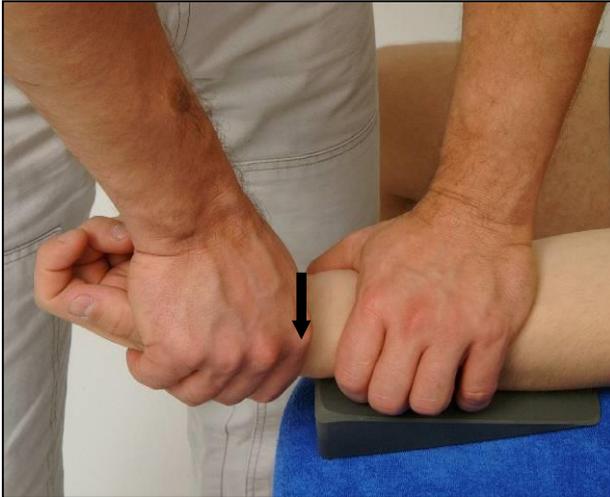
Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah den Unterarm. Mit der anderen stellt er Dorsalextension ein. Aus dieser Position gleitet er den Carpus parallel zur Behandlungsebene nach palmar.

**Funktionsgleiten für Palmarflexion :**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den Unterarm. Mit der rechten Hand fasst er gelenknah am Handgelenk. Während der Patient aktiv in Richtung Palmarflexion bewegt, unterstützt er das dazu notwendige Gleiten nach dorsal.

Beachte: Die Technik kann, in einem ersten Durchgang, auch rein passiv durchgeführt werden. Auch dann sollte die Dosierung des Gleitpushes innerhalb Stufe I-II bleiben. Sie kann weiterhin zum „Aufwärmen“ des Gelenkes vor einer Gleitmobilisation eingesetzt werden oder die aktive Form nach einer Gelenkmobilisation.



**Gleiten nach dorsal in Ruhestellung:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah den Unterarm. Mit der rechten Hand fasst er auf der Daumenseite. Er bewegt nun den Carpus parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.

Beachte: Je nach Dosierung kann das Gleiten schmerzlindernd oder zur Mobilisation sein.

**Gleitmobilisation dorsal in PF:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah den Unterarm. Mit der anderen Hand stellt er Palmarflexion ein. Aus dieser Position gleitet er den Carpus parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.

**Gleitmobilisation dorsal für Palmarflexion: Alternative Technik**

Das Handgelenk befindet sich in maximaler Palmarflexion. Die proximale Handwurzelreihe wird durch einen Keil fixiert. Mit der rechten Hand fixiert der T. diese Position. Mit der linken Hand gibt einen Schub nach palmar rechtwinklig zum Radius.

**Gleiten nach ulnar in Ruhestellung:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah den Unterarm. Mit der rechten Hand fasst er auf der Daumenseite. Er bewegt den Carpus parallel zur Behandlungsebene nach ulnar.

Beachte: Die Dosierung des Gleitens kann schmerzlindernd oder zur Mobilisation sein.

**Gleitmobilisation ulnar in rad. ABD:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah den Unterarm. Mit der anderen stellt er Radialabduktion ein. Aus dieser Position gleitet er den Carpus parallel zur Behandlungsebene nach ulnar.

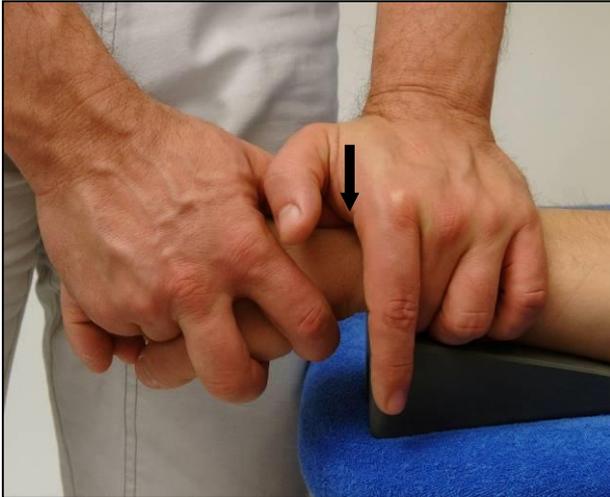
**Gleiten nach radial in Ruhestellung:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah den Unterarm. Mit der rechten Hand fasst er auf der Ulnarseite. Er bewegt nun den Carpus parallel zur Behandlungsebene nach radial.

Beachte: Die Dosierung des Gleitens kann schmerzlindernd oder zur Mobilisation sein.

**Gleitmobilisation radial in uln. ABD:**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah den Unterarm. Mit der anderen Hand stellt er Ulnarabduktion ein. Aus dieser Position gleitet er den Carpus parallel zur Behandlungsebene nach radial.

**Gleiten nach palmar Scaphoid/Radius:**

Der Daumen der rechten Hand liegt auf dem Os scaphoideum. Mit der linken Hand stützt der Therapeut mit dem Daumenballen auf diesen. Der Mittelfinger der linken Hand liegt unter dem Radius. So wird das Os scaphoideum durch zusammendrücken der linken Hand nach palmar mobilisiert.

**Gleiten nach palmar Lunatum/Radius:**

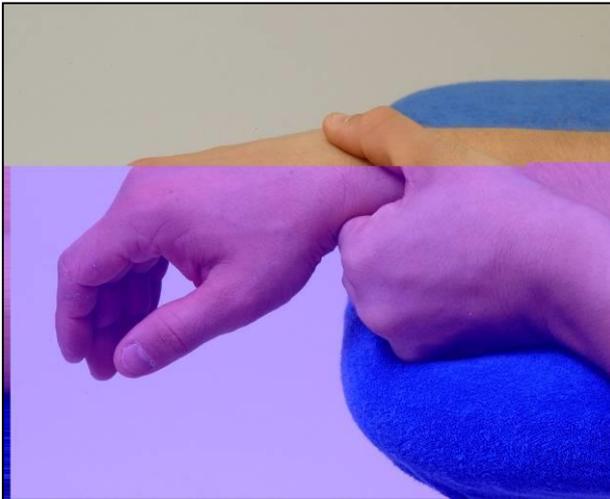
Der Therapeut legt die Daumenkuppe des rechten Daumens von dorsal auf das Os lunatum. Er gibt mit der linken Hand Schub über den Hypothenar nach palmar.

**Gleiten nach dorsal Lunatum/Radius:**

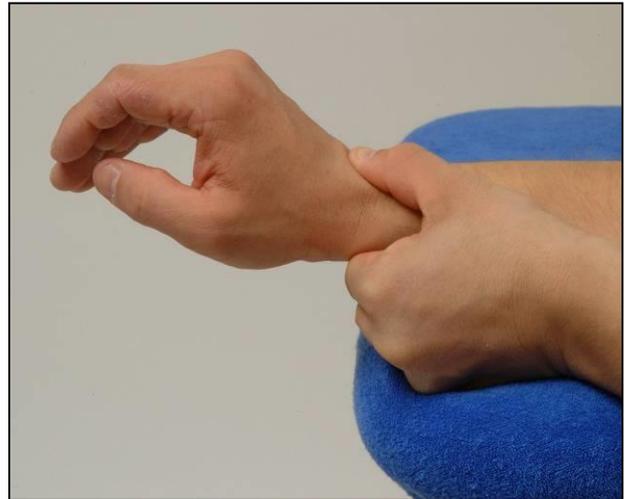
Der Therapeut legt die Daumenkuppe des rechten Daumens von volar auf das Os lunatum. Er gibt mit der linken Hand Schub über den Hypothenar nach dorsal.

**Gleiten nach dorsal Trapezii/Scaphoid:**

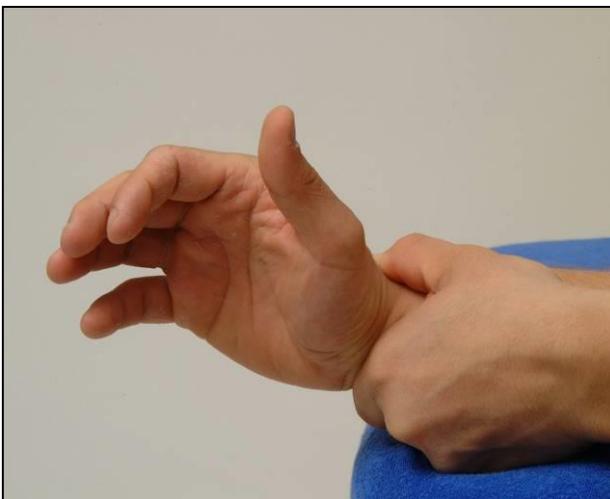
Mit der rechten Hand fixiert der Therapeut das Os scaphoideum. Mit der linken Hand stellt er Dorsalextension der Ossa trapezii ein. In dieser Position gibt er Schub mit dem Daumenballen rechtwinklig zur Hand nach dorsal.

**Gleiten Os Scaphoideum/Radius:**

Die linke Hand fasst um das Handgelenk. Der Daumen liegt von dorsal auf dem Os scaphoideum und die Finger II+III von volar gegen die Ulna. Zuerst presst der Patient die linke Hand zusammen und führt dann Dorsalextension durch.

**Gleiten Lunatum/Radius:**

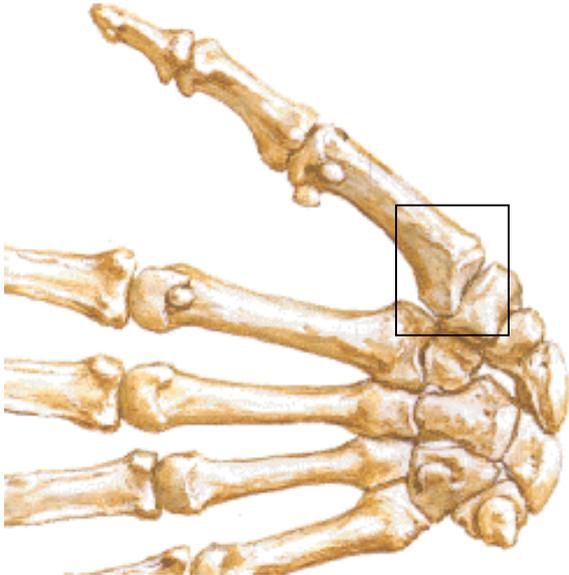
Die linke Hand fasst um das Handgelenk. Der Daumen liegt von dorsal auf dem Os Lunatum, der Zeigefinger von volar auf dem Radius. Nach dem Zusammenpressen Von Daumen und Zeigefinger erfolgt die Dorsalextension.

**Gleiten Os Scaphoideum/Radius:**

Die linke Hand fasst um das Handgelenk. Der Daumen liegt von radial auf dem Os scaphoideum und die Finger II+III von volar gegen die Ulna. Zuerst presst der Patient die linke Hand zusammen und führt dann Radialabduktion durch.

**Traktion in Dorsalextension:**

Die rechte Hand stützt in maximaler Dorsalextension auf eine Unterlage. Mit der linken Hand fixiert der Patient sein Handgelenk. Durch Zug aus der Schulter in Längsrichtung des Unterarmes erreicht er eine Traktion im Handgelenk.



Gelenk: Daumensattelgelenk
 Artic. carpometacarpea pollicis (Sattelgelenk)

Gelenkflächen
 Flexion/Extension: Os metacarpale I = konkav
 ABD/ADD : Os metacarpale I = konvex

Gleiten
 Bei FL/EXT gleichsinniges Gleiten
 Bei ABD/ADD gegensinniges Gleiten

Behandlungsebene
 rechtwinklig zum Os metacarpale I

ROM/Endgefühl
 FL/EXT = 50°-70° (fest-elastisch)
 ABD/ADD = 40°-60° (fest-elastisch)

Neutral-Null-Stellung

Mitte zwischen maximaler Flexion und Extension und maximaler Abduktion und Adduktion

Ruhestellung

Siehe Nullstellung

Verriegelte Stellung

Maximale Opposition

Kapselmuster

Abduktion > Extension

Biomechanik

Für die Beschreibung der Bewegungen des Daumensattelgelenkes geht man davon aus daß die Trapezii 90° zur Handfläche gedreht sind. Dann finden Flexion und Extension um eine dorso-volare Achse durch das Os trapezium statt. Der Daumen bewegt sich dabei in der Ebene der Hand zum kleinen Finger hin und weg davon. Ab- und Adduktion finden um eine radio-ulnare Achse durch das Os metacarpale I statt. Der Daumen bewegt sich dabei von der Handfläche weg und zu ihr hin. Aufgrund der schlaffen Gelenkkapsel sind vielfältige Griffvarianten des Daumens möglich. Als Opposition wird die Kombination von Abduktion und Flexion bezeichnet. Reposition beschreibt die Kombination von Adduktion und Extension.

Die Gelenksäule des Daumens besteht aus dem Os metacarpale I dem Os trapezium und dem Os scaphoideum.

I. Orientierende Untersuchung

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

II. Spezifische Untersuchung

1. Anamnese

2. Inspektion

3. Funktionsprüfung :

a) Aktive und passive Bewegungen

- Flexion/ Extension
- Abduktion/Adduktion
- Gekoppelte und nichtgekoppelte Bewegungen

b) Stabilitätstests

- Klaffen medial/lateral

C) Translatorische Tests

- Traktion/Kompression
- Gleiten palmar/dorsal/radial/ulnar

d) Widerstandstests

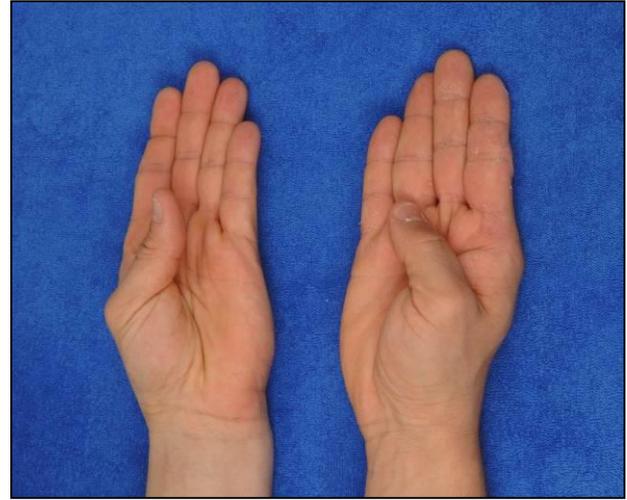
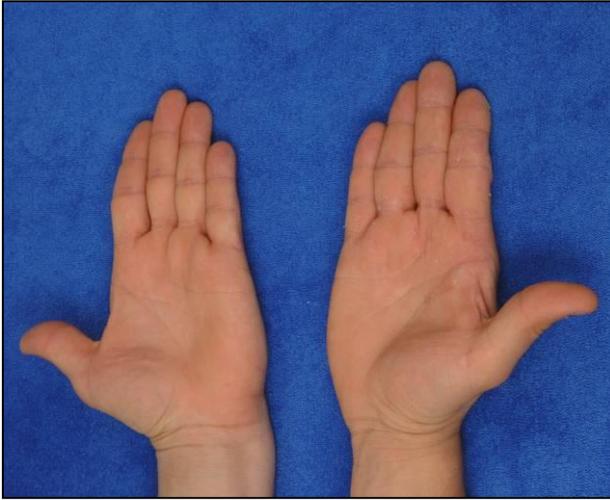
- Flexion, Extension, Abduktion, Adduktion

e) Palpation

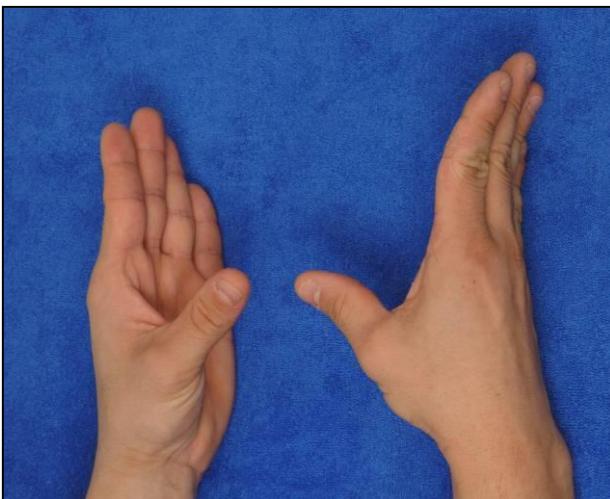
f) Neurol./angiolog. Tests ; Ärztliche Zusatzinformationen

III. Befundinterpretation

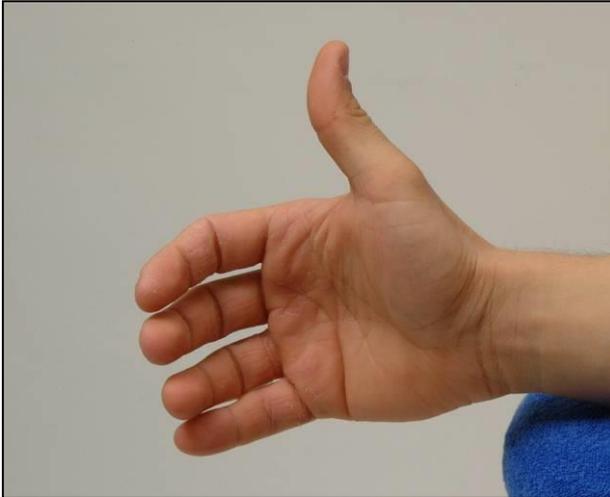
IV. Probebehandlung

**Ablauf aktive und passive Tests :**

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)

**Ablauf aktive und passive Tests :**

- einachsige Bewegungen = Flexion, Extension, Abduktion und Adduktion
- gekoppelte Bewegungen = Opposition und Reposition



Aktive und passive Extension :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Extension
- Der Therapeut fixiert das Os trapezium und fasst möglichst gelenknah am Daumensattelgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Extension.

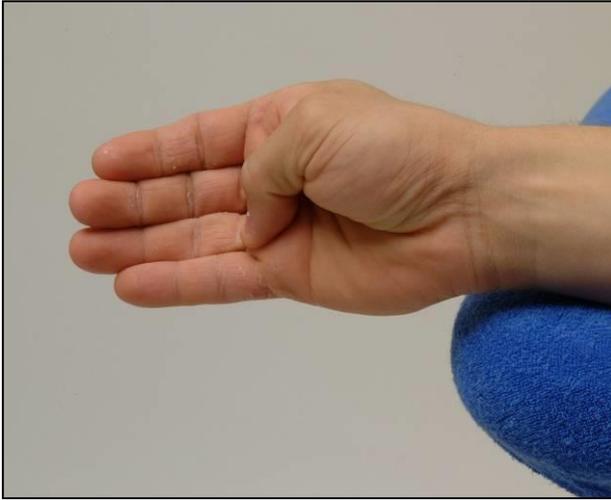


Passive Extension:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Daumensattelgelenk maximal in Extension und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (EXT/ABD)
- Dehnungsschmerz der Flexoren
- Schmerzhaft Kontraktion der Extensoren
- Gleitstörung
- Morbus de Quervain (Tendovaginitis im 1. Strecksehnenfach)

**Aktive und passive Flexion :**

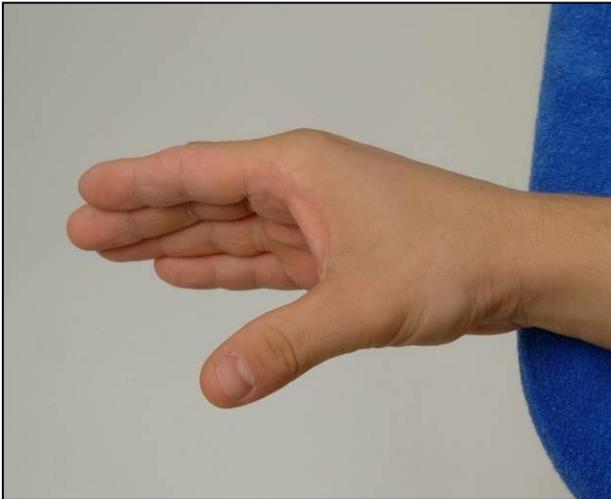
- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Flexion
- Der Therapeut fixiert das Os trapezium und fasst möglichst gelenknah am Daumensattelgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Flexion.

**Passive Flexion:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Daumensattelgelenk maximal in Flexion und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Dehnungsschmerz der Extensoren
- Schmerzhaft Kontraktion der Flexoren
- Gleitstörung
- Morbus de Quervain (Tendovaginitis im 1. Strecksehnenfach)

**Aktive und passive Abduktion :**

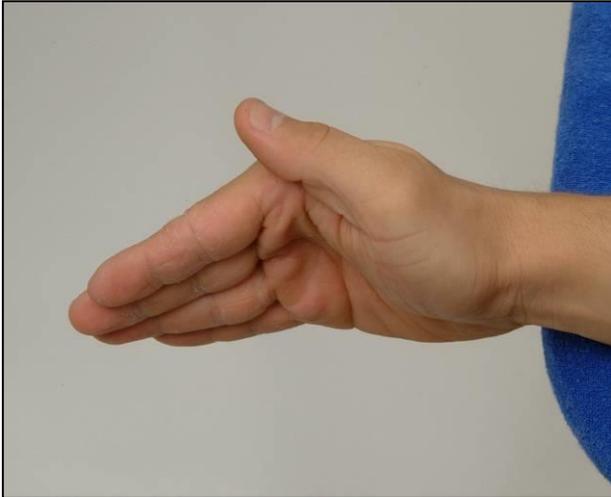
- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Abduktion
- Der Therapeut fixiert die Mittelhand/Handwurzel und fasst möglichst gelenknah am Daumensattelgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Abduktion.

**Passive Abduktion:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Daumensattelgelenk maximal in Abduktion und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (EXT/ABD)
- Dehnungsschmerz der Adduktoren
- Schmerzhaft Kontraktion der Abduktoren
- Gleitstörung
- Affektion des medialen Bandes des Metacarpophalangealgelenkes I

**Aktive und passive Adduktion :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Adduktion
- Der Therapeut fixiert das Os trapezium und fasst möglichst gelenknah am Daumensattelgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Adduktion.

**Passive Adduktion:**

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Daumensattelgelenk maximal in Adduktion und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Dehnungsschmerz der Abduktoren
- Schmerzhaft Kontraktion der Adduktoren
- Gleitstörung



Traktion :

Der Therapeut fixiert das Os trapezium mit dem Zeigefinger von volar und dem Daumen von dorsal. Mit der anderen Hand fasst er die Basis Os metacarpale I mit Daumen und Zeigefinger. Er führt eine Traktion in Verlängerung des Os metacarpale I aus.



Kompression :

Bei gleicher Handfassung führt der Therapeut eine Kompression des Os metacarpale I gegen das fixierte Os trapezium aus.



Gleiten radial / ulnar :

Der Therapeut fixiert das Os trapezium mit dem Zeigefinger von volar und dem Daumen von dorsal. Mit der anderen Hand fasst er die Basis Os metacarpale I zwischen Daumen und Zeigefinger und bewegt nach radial und ulnar.

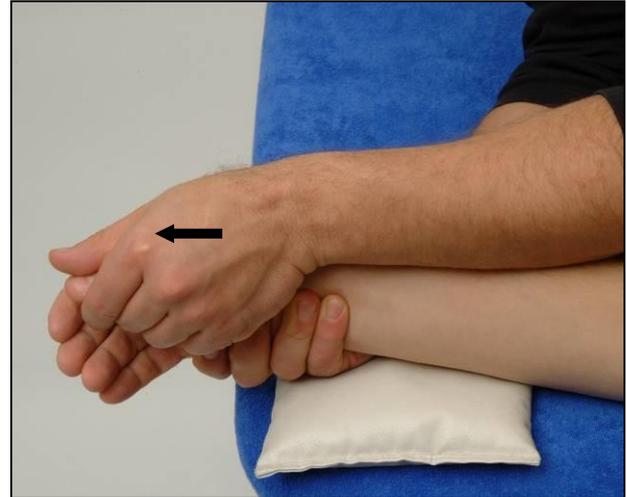


Gleiten palmar / dorsal :

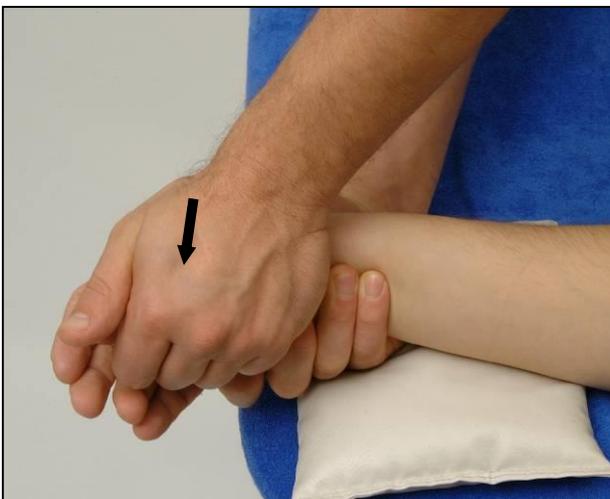
Der Therapeut fixiert das Os trapezium mit dem Zeigefinger von volar und dem Daumen von dorsal. Mit der anderen Hand fasst er die Basis Os metacarpale I zwischen Daumen und Zeigefinger und bewegt nach dorsal und volar.

**Schmerzlindernde Traktion:**

Der Therapeut fixiert das Os trapezium mit dem Zeigefinger von volar und dem Daumen von dorsal. Mit der anderen Hand fasst er die Basis Os metacarpale I mit Daumen und Zeigefinger. Er führt eine Traktion innerhalb Stufe I-II in Verlängerung des Os metacarpale I aus.

**Traktionsmobilisation in Ruhestellung:**

Der Therapeut fixiert mit seiner rechten Hand das Os trapezium mit dem Zeigefinger von volar und dem Daumen von dorsal. Mit der linken Hand fasst er das Os metacarpale I mit der Ulnarseite und gibt Traktion in Längsrichtung.

**Gleitmobilisation nach ulnar bei eingeschränkter Flexion :**

Der Therapeut fixiert mit seiner rechten Hand das Os trapezium mit dem Zeigefinger von volar und dem Daumen von dorsal. Mit der linken Hand fasst er das Os metacarpale I. Durch Schub über sein Os pisiforme mobilisiert er nach ulnar.

**Gleitmobilisation nach radial bei eingeschränkter Extension :**

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand das Os trapezium von dorsal zwischen Zeigefinger und Daumen. Mit der rechten Hand fasst er das Os metacarpale I. Durch Schub über sein Os pisiforme mobilisiert er nach radial.

**Gleitmobilisation nach palmar bei eingeschränkter Adduktion :**

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand das Os trapezium zwischen Zeigefinger und Daumen. Mit der rechten Hand fasst er das Os metacarpale I und gibt mit der Basis seines Os metacarpale II Schub nach palmar.

**Gleitmobilisation nach dorsal bei eingeschränkter Abduktion :**

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand das Os trapezium zwischen Zeigefinger und Daumen. Mit der rechten Hand fasst er das Os metacarpale I und gibt mit der Basis seines Os metacarpale II Schub nach dorsal.

**Quermassage M. adductor pollicis:**

In leichter Abduktionsstellung des Daumens fasst der Therapeut den Muskel zwischen seinem Daumen und Zeigefinger. Mit leichtem Druck bewegt er quer durch den Muskel.

**Dehnung M. adductor pollicis:**

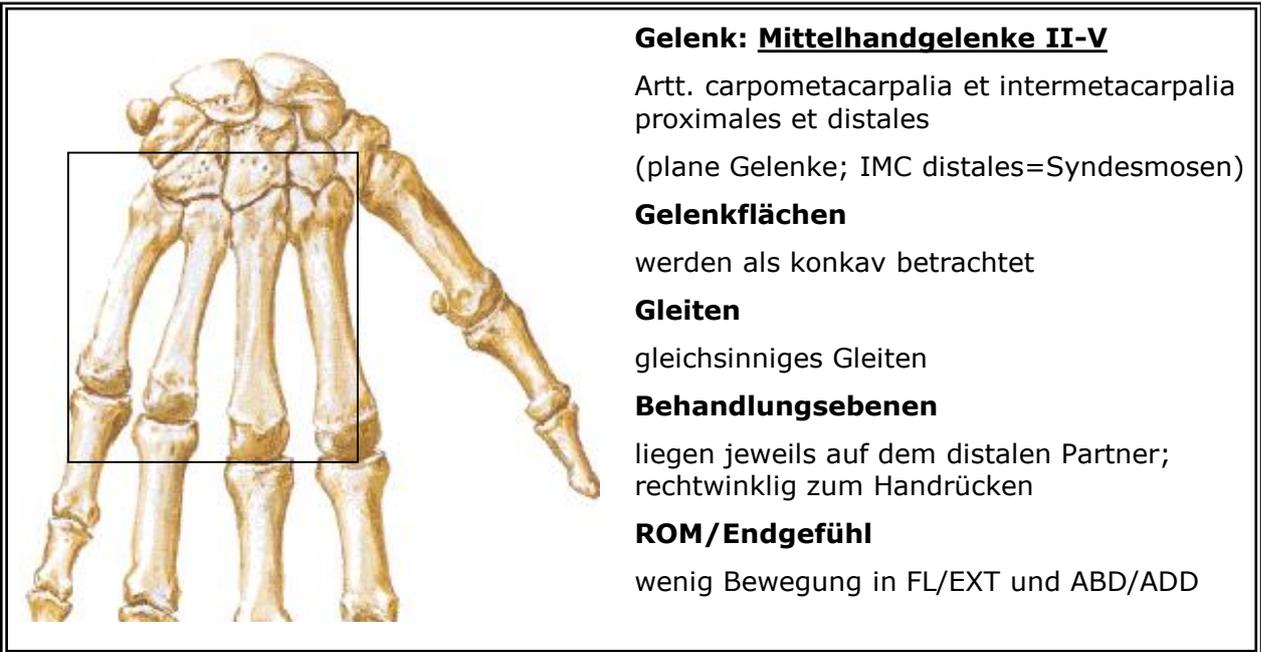
Der Therapeut fixiert die Handwurzel /Mittelhand mit seiner linken Hand. Mit der rechten bewegt er den Daumen in Abduktion. Nach anspannen Richtung Adduktion führt er ihn weiter in Abduktion. Nach einigen Kontraktionen erfolgt eine Stimulation der Antagonisten.

**Dehnung M. extensor pollicis longus:**

Der Ellenbogen befindet sich in Flexion und der Unterarm in Pronation. Das Handgelenk in Mittelstellung mit dem Daumen in maximaler Opposition. Mit seiner linken Hand fixiert der Therapeut den Daumen und das Handgelenk. Nach anspannen Richtung Daumenextension führt er das Handgelenk in maximale Volar- und Ulnarflexion.

**Eigendehnung M. adductor pollicis:**

Der Patient stützt seine rechte Hand mit der Mittelhand gegen eine Tischkante. Mit der linken Hand fasst er das Os metacarpale I möglichst nahe am Daumensattelgelenk. Nach anspannen Richtung Adduktion bewegt er seinen Daumen weiter in maximal mögliche Abduktion. Am Schluss erfolgt eine kräftige Stimulation der Abduktoren.



Neutral-Null-Stellung/ Ruhestellung/ Verriegelte Stellung

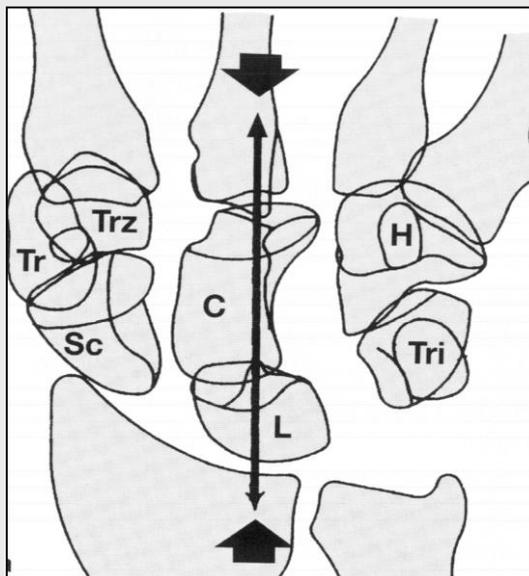
Nicht beschrieben

Kapselmuster

Gleichmäßige Einschränkung in alle Richtungen

Biomechanik

Die Wölbung des Handtellers (palmar manus) entsteht durch das Zusammenspiel der Mittelhand und des Daumens. Ohne die Mitbewegungen in der Mittelhand ist kein optimaler Fußtschluß (konvexer Bogen) möglich. Deshalb wird bei Bewegungseinschränkungen der Hand zuerst die Mittelhand mobilisiert und dann die Finger. In den 3 Gelenksäulen der Hand finden unterschiedliche Bewegungsauslässe statt. Die mittlere Säule (Os lunatum, Os capitatum, 3. Mittelhandknochen und Mittelfinger) ist am geringsten beweglich und wird auch als Handmitte bezeichnet. Die radiale Säule bestehend aus dem Os scaphoideum, den Ossa trapezii, dem 1. u. 2. Mittelhandknochen mit Daumen und Zeigefinger ist beweglicher als die Handmitte. Die ulnare Gelenksäule (Os hamatum, 4. u. 5. Mittelhandknochen, Ring- und Kleinfinger) ist beweglicher als die mediale Säule. Die proximale Gelenkfläche des Metacarpale V ist leicht sattelförmig und fast so beweglich wie der Daumen.



I. Orientierende Untersuchung

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

II. Spezifische Untersuchung

1. Anamnese

2. Inspektion

3. Funktionsprüfung :

a) Aktive und passive Bewegungen

- Konkaver/konvexer Bogen
- Flexion/Extension passiv

b) Stabilitätstests

C) Translatorische Tests

Carpometacarpalgelenke : - Traktion/Kompression
- Gleiten palmar/dorsal

Intermetacarpalgelenke : - Gleiten palmar/dorsal

d) Widerstandstests

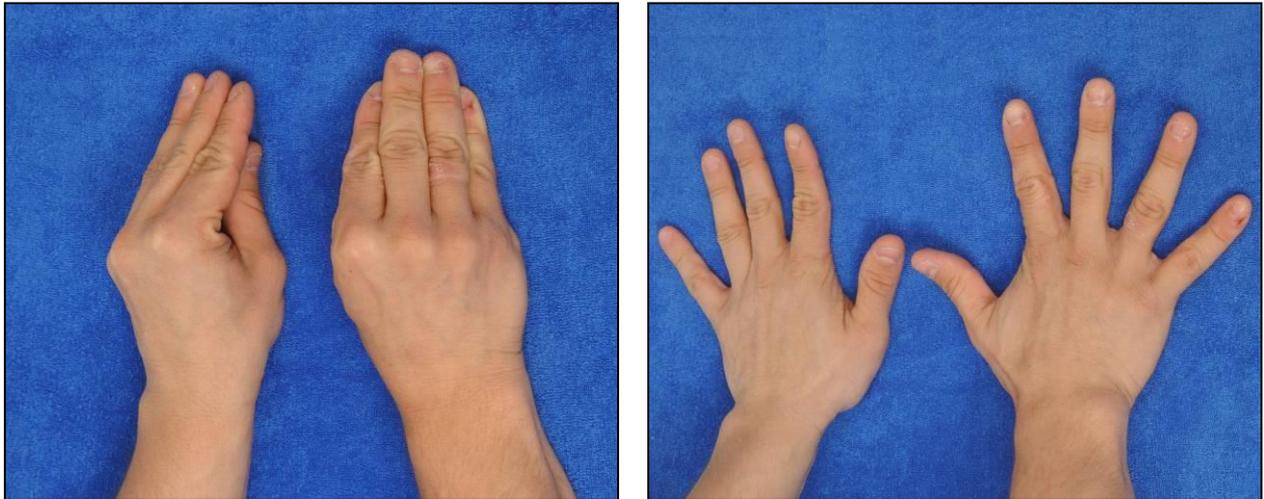
- Flexion, Extension, Abduktion, Adduktion

e) Palpation

f) Neurol./angiolog. Tests ; Ärztliche Zusatzinformationen

III. Befundinterpretation

IV. Probebehandlung



Ablauf aktive und passive Tests :

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)
- einachsige Bewegungen = Konkaver/konvexer Bogen, passive Flexion/Extension



Aktiv und passiv konkaver Bogen :

- Der Patient bewegt aktiv so dass er die gestreckten Fingerspitzen zusammenführt.
- Der Therapeut fixiert die Mittelhand in der Position.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut so weiter das die Konkavität der Mittelhand verstärkt wird.



Passiv konkaver Bogen:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut die Mittelhand so dass eine maximale Konkavität entsteht und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- bei starken Bewegungseinschränkungen der Hand z.B. nach langer Ruhigstellung beginnt man mit der Mobilisation dieser Gelenke
- ansonsten können in dem Bereich Frakturen nach Trauma (v.a. bei Kontaktsportarten) entstehen
- Ganglion
- Affektionen der Mm. interossei



Aktiv und passiv konvexer Bogen :

- Der Patient bewegt aktiv so dass er die Finger maximal spreizt.
- Der Therapeut fixiert die Mittelhand in der Position.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut so weiter dass die Mittelhand abgeflacht wird.

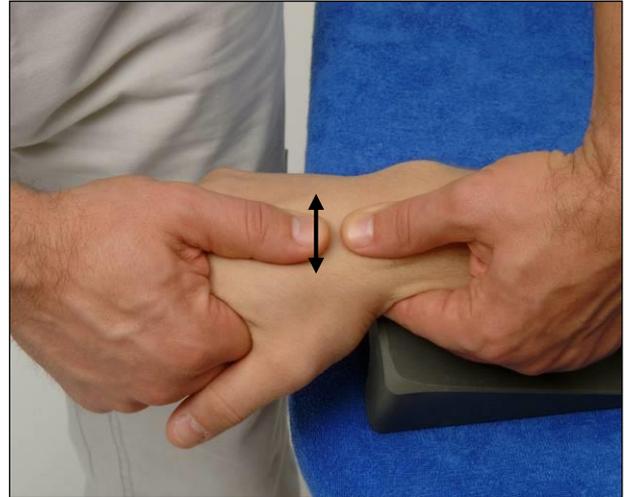


Passiv konvexer Bogen:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut die Mittelhand so dass eine maximale Konvexität entsteht und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- bei starken Bewegungseinschränkungen der Hand z.B. nach langer Ruhigstellung beginnt man mit der Mobilisation dieser Gelenke
- ansonsten können in dem Bereich Frakturen nach Trauma (v.a. bei Kontaktsportarten) entstehen
- Ganglion
- Affektionen der Mm. interossei



**Carpometacarpalgelenke:
Flexion/Extension angulär**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den entsprechenden Handwurzelknochen zwischen Zeigefinger von volar und Daumen von dorsal. Die rechte Hand fasst das dazugehörige Os metacarpale und bewegt Richtung Flexion oder Extension

**Carpometacarpalgelenke:
Gleiten palmar/dorsal**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den entsprechenden Handwurzelknochen zwischen Zeigefinger von volar und Daumen von dorsal. Mit der anderen fasst er die Basis des Os metacarpale gelenknah und bewegt dorsal oder volar.

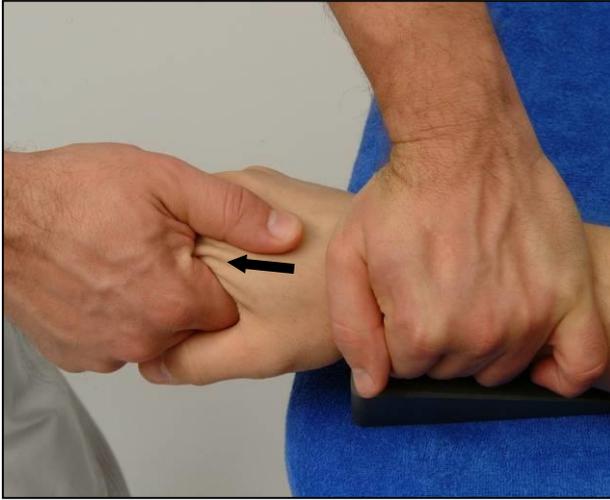


**Carpometacarpalgelenke :
Traktion/Kompression**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand den entsprechenden Handwurzelknochen zwischen Zeigefinger von volar und Daumen von dorsal. Mit der rechten Hand fasst das dazugehörige Os metacarpale und gibt Traktion in Längsrichtung.

**Intermetacarpalgelenke:
Gleiten palmar / dorsal**

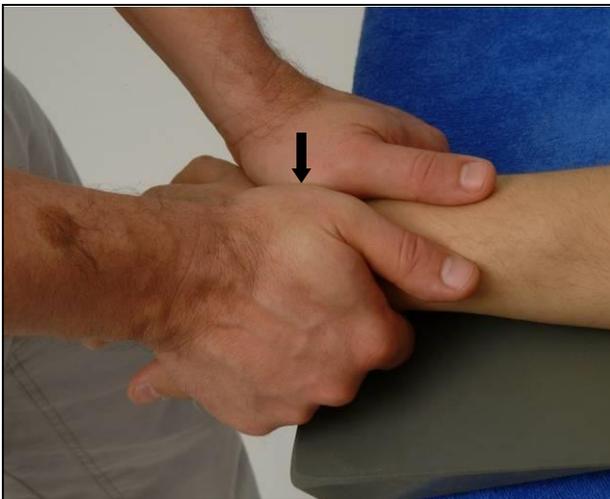
Mit der linken Hand fixiert der Therapeut die Basis Os metacarpale III zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit der rechten fasst er die Basis metacarpale II auf die gleiche Weise und bewegt dorsal oder palmar.

**Carpometacarpalgelenke : Traktion**

Der Therapeut fixiert den entsprechenden Handwurzelknochen von volar mit den Fingern und von dorsal mit der Hand. Mit der rechten Hand gibt er Traktion in Längsrichtung des Os metacarpale nach distal.

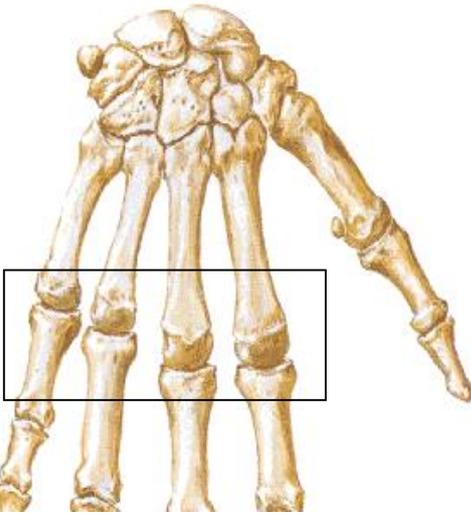
**Carpometacarpalgelenke : Gleiten palmar**

Die distale Handwurzelreihe ist mit einem Keil/Sandsack unterlagert. Der Therapeut nimmt mit dem Daumen seiner rechten Hand Kontakt an der Basis des Os metacarpale und bewegt diese über den Hypothenar der linken Hand nach palmar.

**Intermetacarpalgelenke: Gleiten palmar**

Der Therapeut fixiert mit seiner rechten Hand den 3.Strahl auf einem Keil/Sandsack. Mit der linken Hand bewegt er die Basis Os metacarpale IV nach palmar.

Beachte: Auf die gleiche Weise kann die Mobilisation nach dorsal durchgeführt werden.



Gelenk: Fingergrundgelenke II-V
 Artt. metacarpophalangealia (MCP) (Kondylargelenke)

Gelenkflächen
 Basis der Grundphalangen = konkav
 Caput der Mittelhandknochen = konvex

Gleiten
 nach dorsal bei Extension, palmar bei Flexion; nach ulnar bei Ulnar-, nach radial bei Radialabduktion

Behandlungsebenen
 auf dem distalen Gelenkpartner rechtwinklig zur Phalanx

ROM/Endgefühl
 FL/EXT = 90°-0-10° bis 30° (fest-elastisch)
 ABD/ADD = ca.10°-20° (fest-elastisch)

Neutral-Null-Stellung

Die Längsachse des Os metacarpale und der Grundphalanx bilden eine Linie

Ruhestellung

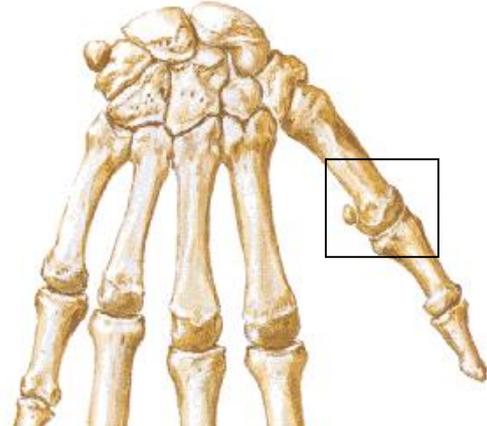
Leichte Flexion und etwas Ulnarabduktion

Verriegelte Stellung

Maximale Flexion

Kapselmuster

Einschränkung der Bewegung in alle Richtungen (Flexion am meisten betroffen)



Gelenk: Daumengrundgelenk
 Artic. metacarpophalangea I (Scharniergelenk)

Gelenkflächen
 1. Mittelhandknochen=konvex

Gleiten
 In die Richtung der Knochenbewegung

Behandlungsebene
 liegt auf der Basis der Grundphalanx

ROM/Endgefühl
 FL/EXT = 45°/0° (fest-elastisch)

Neutral-Null-Stellung

Die Längsachse des Os metacarpale und der Grundphalanx bilden eine Linie

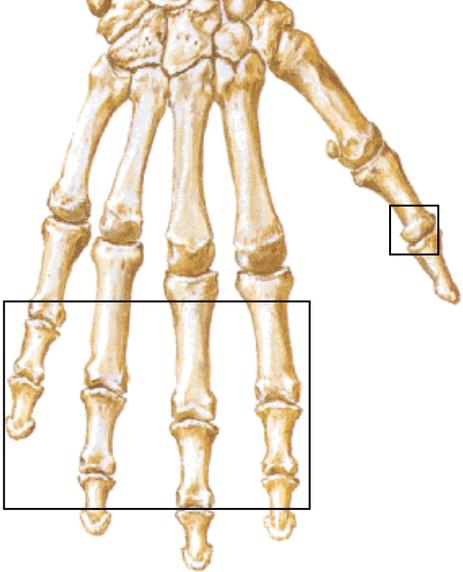
Ruhestellung

Leichte Flexion

Verriegelte Stellung

Maximale Extension

Kapselmuster Einschränkung in alle Richtungen (Flexion am meisten betroffen)



Gelenk: Fingergelenke
 Artt. Interphalangeae distales et proximales (DIP/PIP) (Scharniergelenke)

Gelenkflächen
 Caput = konvex; Basis = konkav

Gleiten
 nach dorsal bei Extension und volar bei Flexion

Behandlungsebenen
 auf dem distalen Gelenkpartner rechtwinklig zur Phalanx

ROM/Endgefühl
 FL = PIP: 100°; DIP: ca.60° (fest-elastisch)
 EXT = PIP: 0°; DIP: 0° (fest-elastisch)

Neutral-Null-Stellung

Die Längsachse des Os metacarpale und der Phalanx bilden eine Linie

Ruhestellung

Leichte Flexion

Verriegelte Stellung

Maximale Extension

Kapselmuster

Einschränkung der Bewegung in alle Richtungen (Flexion am meisten betroffen)

Biomechanik

Die Fingergrundgelenke (MCP) sind funktionell Kugelgelenke d.h. es sind aktiv und passiv Zirkumduktionsbewegungen möglich. Aufgrund der asymmetrischen Flächen der metakarpophalangealen Gelenkflächen und des unterschiedlichen Zuges der Kollateralbänder werden die Finger II-V bei Flexion zum Daumen hin gezogen. Dadurch ist eine bessere Opposition möglich. Die Bewegung zum 3. Finger hin wird als Adduktion, weg davon als Abduktion bezeichnet.

I. Orientierende Untersuchung

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

II. Spezifische Untersuchung**1. Anamnese****2. Inspektion****3. Funktionsprüfung :****a) Aktive und passive Bewegungen**

Fingergrundgelenke II-V: - Flexion/Extension

- Abduktion/Adduktion (Daumengrundgelenk nicht möglich)
- Aktiv Zirkumduktion
- Passiv Innen- und Außenrotation

PIP/DIP: - Flexion/Extension

b) Stabilitätstests

- Klaffen medial und lateral

c) Translatorische Tests

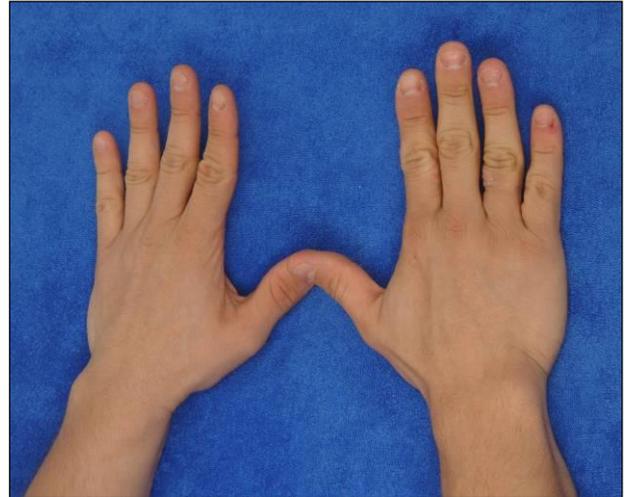
Fingergrund – Mittel –und Endgelenke : - Traktion/Kompression

- Gleiten palmar/dorsal
- Gleiten medial/lateral

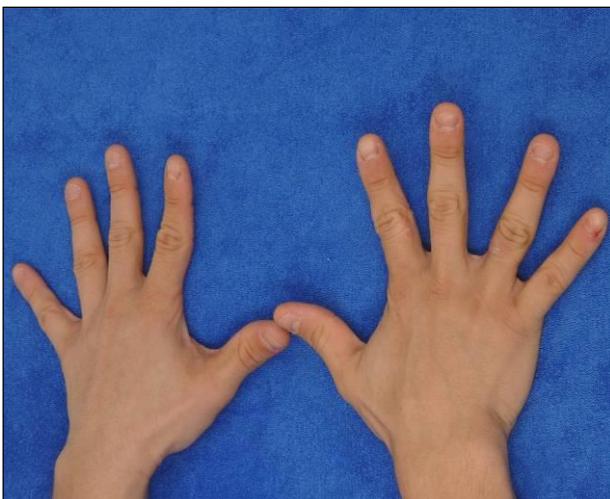
d) Widerstandstests

- Flexion, Extension, Abduktion, Adduktion

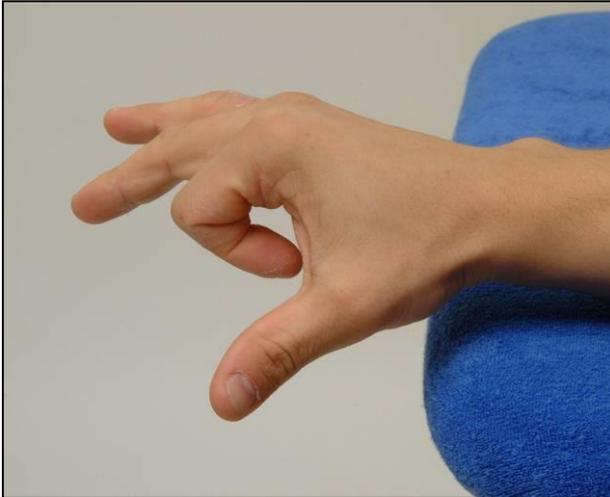
e) Palpation**f) Neurologische/angiologische Tests ; Ärztliche Zusatzinformationen****III. Befundinterpretation****IV. Probebehandlung**

**Ablauf aktive und passive Tests :**

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)

**Ablauf aktive und passive Tests :**

- einachsige Bewegungen = Flexion, Extension, Abduktion und Adduktion



Aktive und passive Flexion :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Flexion
- Der Therapeut fixiert das Os metacarpale und fasst möglichst gelenknah am Fingergrundgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Flexion



Passive Flexion:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Finger im Grundgelenk maximal in Flexion und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (FL>EXT)
- Rheumatoide Arthritis (Beginn meist in den Metacarpophalangealgelenken II und III)
- Arthrose im PIP (Heberden)
- Arthrose im DIP (Bouchard)
- Gleitstörung
- Dehnungsschmerz der Extensoren
- Schmerzhaftes Kontraktion der Flexoren
- Tenovaginitis stenisans („Trigger finger“, „Schnellender Finger“ = Knötchenbildung unmittelbar prox. des MCP)



Aktive und passive Extension :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Extension
- Der Therapeut fixiert das Os metacarpale und fasst möglichst gelenknah am Fingergrundgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Extension



Passive Extension:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Finger im Grundgelenk maximal in Extension und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (FL>EXT)
- Rheumatoide Arthritis (Beginn meist in den Metacarpophalangealgelenken II und III)
- Arthrose im PIP (Heberden)
- Arthrose im DIP (Bouchard)
- Gleitstörung
- Dehnungsschmerz der Flexoren
- Schmerzhaftes Kontraktion der Extensoren
- Morbus Dupuytren (vornehmlich 4.u. 5. Finger)
- Nn. digitales palmares communes



Aktive und passive Abduktion :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Abduktion
- Der Therapeut fixiert das Os metacarpale und fasst möglichst gelenknah am Fingergrundgelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Abduktion

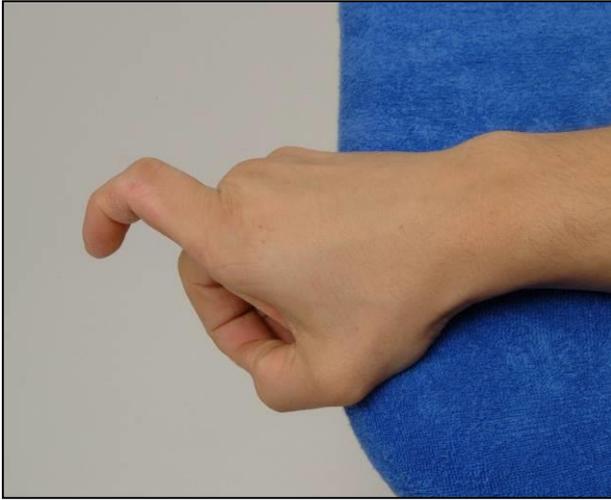


Mögliche Befunde:

- Diese Bewegung ist nur in den MCP-Gelenken II-V möglich
- Bei sehr starkem Kapselmuster eingeschränkt
- Gleitstörung
- Schmerzhaftes Kontraktion der Mm. Interossei dorsales
- Dehnschmerz der Mm. Interossei palmares

Passive Abduktion:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Finger im Grundgelenk maximal in Abduktion und registriert das Endgefühl.



Aktive und passive Adduktion :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Adduktion
- Der Therapeut fixiert das Os metacarpale und fasst möglichst gelenknah am Fingergrundgelenk
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Adduktion.



Passive Adduktion:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut den Finger im Grundgelenk maximal in Adduktion und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Diese Bewegung ist nur in den MCP-Gelenken II-V möglich
- Bei sehr starkem Kapselmuster eingeschränkt
- Gleitstörung
- Schmerzhaftes Kontraktion der Mm. Interossei palmares
- Dehnschmerz der Mm. interossei dorsales



Aktive und passive gekoppelte/nichtgekoppelte Bewegungen :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in die angegebene Bewegungskombination
- Der Therapeut fasst den Finger.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter maximal in die zu testende Bewegungsrichtung
- an den Fingergrundgelenken können aufgrund der Gelenkform aktiv Zirkumduktionsbewegungen durchgeführt werden und passiv auch Innen- und Außenrotation.



Stabilitätstests Grundgelenke

Klaffen medial/lateral in FL :

Mit der linken Hand fixiert der Therapeut den entsprechenden Mittelhandknochen. Mit der rechten Hand stellt er maximale Flexion im Grundgelenk ein und versucht dieses medial und lateral aufzuklappen.

Stabilitätstests Mittel-und Endgelenke

Klaffen medial/lateral in EXT :

Mit der linken Hand fixiert der Therapeut nahe am Mittelgelenk. Mit der rechten Hand stellt er maximale Extension ein und versucht medial und lateral aufzuklappen.



Traktion MCP II :

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand das Köpfchen des Os metacarpale II zwischen Daumen und Zeigefinger. Über die Phalanx proximalis II übt er eine Traktion nach distal aus.



Kompression MCP II:

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand das Köpfchen des Os metacarpale II zwischen Daumen und Zeigefinger. Über die Phalanx proximalis II gibt er Kompression nach proximal.



Gleiten palmar/dorsal MCP:

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand das Köpfchen des Os metacarpale II zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit der anderen fasst er gelenknah und gleitet aus der Ruhestellung nach dorsal und palmar.



Gleiten medial/lateral MCP:

Der Therapeut fixiert mit seiner linken Hand das Köpfchen des Os metacarpale II zwischen Daumen und Zeigefinger von medial und lateral. Mit der anderen fasst er gelenknah und gleitet aus der Ruhestellung nach radial und ulnar.

**Extension :**

- M. extensor digitorum
- M. extensor indicis
- M. extensor digiti minimi

**Flexion :**

- M. flexor digitorum superficialis
- M. flexor digitorum profundus

**Abduktion :**

- Mm. interossei dorsales
- M. abduktor digiti minimi

**Adduktion :**

- Mm. interossei palmares

**Schmerzlindernde Traktion :**

Das Fingergrundgelenk befindet sich in der aktuellen Ruhestellung. Der Therapeut führt eine intermittierende Traktion innerhalb Stufe I-II aus.

**Traktionsmobilisation in Extension :**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand das Os metacarpale. Mit der rechten Hand stellt er maximal mögliche Extension ein. So gibt er Traktion in Verlängerung der Phalanx innerhalb Stufe III.

**Traktionsmobilisation in Flexion :**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand das Os metacarpale. Mit der rechten Hand stellt er maximal mögliche Flexion ein. So gibt er Traktion in Verlängerung der Phalanx innerhalb Stufe III.

**Gleitmobilisation in Ruhestellung :**

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand das Os metacarpale gelenknah. Mit der rechten fasst er mit der Radialseite des Zeigefingergrundgelenkes die Phalanx proximalis gelenknah und bewegt nach volar.

**Gleitmobilisation in Flexion :**

Mit der rechten Hand fixiert der Therapeut das Os metacarpale. Mit der linken Hand stellt er den Finger in Flexion ein. Jetzt bewegt er über Kontakt mit dem Hypothenar parallel zur Behandlungsebene nach volar.

**Gleitmobilisation in Extension :**

Mit der linken Hand fixiert der Therapeut das Os metacarpale. Mit der rechten Hand stellt er den Finger in Extension ein. Jetzt bewegt er über Kontakt mit der Basis des Zeigefingers parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.

**Gleitmobilisation ulnar :**

Der Therapeut stabilisiert die Ossa metacarpalia zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit der rechten Hand stellt er den Finger im MCP V -Gelenk in Abduktion ein. Er umfasst die Basis der Phalanx proximalis. So schiebt er parallel zur Behandlungsebene nach ulnar.

**Gleitmobilisation radial :**

Der Therapeut stabilisiert die Ossa metacarpalia zwischen Daumen und Zeigefinger. Mit der rechten Hand stellt er den Finger im MCP II-Gelenk in Abduktion ein. Er umfasst die Basis der Phalanx proximalis. So schiebt er parallel zur Behandlungsebene nach radial.

**Dehnung Mm. interossei dorsales :**

Das Handgelenk steht in Mittelstellung bei flektiertem Ellenbogen. Mit der linken Hand fixiert der Therapeut das entsprechende Os metacarpale. Mit der rechten Hand fixiert er DIP und PIP in maximaler Flexion. Nach einer Kontraktion in Richtung Flexion führt er den Finger im Grundgelenk in maximale Extension und Adduktion.

**Dehnung Mm. interossei palmares :**

Das Handgelenk steht in Mittelstellung bei flektiertem Ellenbogen. Mit der linken Hand fixiert der Therapeut das entsprechende Os metacarpale. Mit der rechten Hand fixiert er DIP und PIP in maximaler Flexion. Nach einer Kontraktion in Richtung Flexion führt er den Finger im Grundgelenk in maximale Extension und Abduktion.

Das Handgelenk

- Kapaltunnelsyndrom
- Ganglion
- Tendovaginitis stenisans
- Tendovaginitis crepitans
- Schnellender Finger
- Frakturen
- Handgelenkverletzungen
- Sudeck'sche Atrophie

Karpaltunnelsyndrom (KTS)

- Kompression Nervus medianus unter dem Retinaculum flexorum
- Einengung von außen (perilunäre Luxation)
- Tenosynovitis
- posttraumatisch
- Tumore

Karpaltunnelsyndrom (KTS)

- Nächtl., schmerzhaftes Kribbelparästhesien mit Ausstrahlungen in Arm und Schulter (Brachialgia parästhetica nocturna)
- Druckdolenz über dem Karpaltunnel
- Tinel'sches Zeichen, Phalantest
- Muskelatrophie (Thenar)
- Nervenleitgeschwindigkeit
- Differenzialdiag.: TOS, Wurzelreizung

Karpaltunnelsyndrom (KTS)

- Belastungsreduktion
- Anschwellung
- Mobilisation des Carpus
- Entspannung/Dehnung der Flexoren
- Nachtschiene
- operative Versorgung

Ganglion

- Tumorartige zystische Veränderung,
- Ausstülpungen an der radialen Streckseite, palmar an der Ulnarseite, im Karpaltunnel
- atypische Schmerzen im Handgelenk
- operative Versorgung mit exakter Exstirpation incl. des basalen Gewebesockels
- Rezidivgefahr

Tendovaginitis crepitans

- abakterielle, Entzündung der Sehnenscheide
- Strecker von Handgelenk und Finger
- Überanstrengung
- Bewegungsschmerzen gegen Widerstand
- Schneesballknirschen bei Bewegung
- Ruhigstellung, Anschwellung

Tendovaginitis stenisans de Quervain

- Tendovaginitis des ersten Sehnensackes
- M. abd. poll. longus, M. ext. poll. Brevis
- Druckdolenz über dem 1. Sehnensack
- Test nach Finkelstein
- Symptomprovokation bei Widerstandstest
- DD: Sattelgelenksarthrose, Styloitis radii

Schnellender Finger „trigger finger“

- Verdickung der Sehnenscheide bzw. der Beugesehne
- mechanische Blockade bei Flexion
- Höhe der Metacarpalköpfe, Ringband
- druckschmerzhafter, beweglicher Knoten
- Operation mit Spaltung des Ringbandes

Distale Radiusfraktur

- Colles Fraktur (loco typico)
- Sturz auf die dorsalflektierte Hand
- Bajonettfehlstellung mit Verschiebung des distalen Fragmentes nach dorsal, proximal und radial

Distale Radiusfraktur

- Smith Fraktur
- Sturz auf die palmarflektierte Hand
- Fehlstellung mit Verschiebung des distalen Fragmentes nach palmar, proximal und radial

Handwurzelverletzungen

- Karpale Instabilität nach Hyperextensionstrauma (z.B. Sturz)
- Ruptur der stabilisierenden Ligamente
- Lig. scapholunatum
- Lig. radiocapitatum
- Lig. radiotriquetrum
- Lunatumluxation oder perilunäre Luxation möglich
- palmare Schwellung
- Medianussymptome

Handwurzelverletzungen

- Posttraumatische Frakturen der Handwurzelknochen
- Meist Fraktur von Naviculare, Lunatum und triquetrum
- Häufigste übersehene Fraktur an der oberen Extremität ist die Navicularefraktur
- Frühzeichen:
 - Druckdolenz, Schwellung, Überwärmung in der Tabatiere
 - Verstreichen der dorsoradialen Kontur
 - Schmerz bei Daumenbewegungen und bei Druck des Metacarpale I gegen die proximale Reihe

Lunatum

- Lunatumluxation
- Lunatumfraktur

Handwurzelverletzungen

- Scaphoidpseudarthrose
- Schwierige Diagnose, Röntgenkontrolle
- Häufig Blutzufuhr nur über Gefäße im distalen Pol
- aseptische Knochennekrose des proximalen Pols bei Frakturen im mittleren Drittel
- ungünstige, mechanische Belastung (Schrägfraktur)
- schwierige Ruhigstellung
- lange Gipsversorgung, Osteosynthese

Sudeck´sche Dystrophie

- Synonyme:
 - Algodystrophie
 - Sympathische Reflexdystrophie
 - Reflex Sympathetic Dystrophy Syndrome (RSDS)
 - Complex Regional Pain Syndrome (CRPS)
- Ätiologie noch ungeklärt:
 - Neurovegetative Entgleisung mit Störung der Schmerzweiterleitung im zentralen Nervensystem und überschüssiger Sympathikusreaktion

Sudeck´sche Dystrophie – Stadium I

- Akut entzündliches Stadium (Hyperämie)
 - Spontanschmerz
 - Schwellung, Ödem
 - Überwärmung, Rötung
 - Hyperhidrosis
 - Gesteigertes Nagel- und Haarwachstum
 - Beginn 1-7 Wochen nach Ereignis
 - Röntgen: beginnende, feinfleckige Entkalkung oder negativ, (bei Verdacht Szintigraphie)
 - Dauer 2-8 Monate

Sudeck´sche Dystrophie – Stadium II

- Chronisches, dystrophisches Stadium (Dystrophie)
 - Schmerz, Schwellung, Rötung und Überwärmung rückläufig
 - „kalte Phase“, Temperatur vermindert
 - Haut glänzend, gefleckt, bläulich
 - Gelenkbeweglichkeit stark eingeschränkt
 - Verschmächtigung der Kutis
 - Anhydrose

- Nagelwachstum verzögert, Nägel brüchig
- Röntgen: herdförmige, großfleckige Entkalkungen
- Dauer 3-6 Monate

Sudeck´sche Dystrophie – Stadium III

- Stadium der Endatrophie (Atrophie)
 - Haut dünn, atrophisch, gespannt
 - Temperatur vermindert, Zyanose
 - Gelenke eingesteift, fibröse Einsteifung bis zur Ankylose
 - Atrophie der Muskulatur
 - Kaum Spontanschmerz, mäßiger Bewegungsschmerz
 - Wetterfühligkeit
 - Röntgen: diffuse Kalkarmut (Glasknochen), hochgradige, grobwagige Osteoporose, Kortikalis verdünnt

Sudeck´sche Dystrophie - Ziele

- Symptomreduktion
- Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit
- Verbesserung der neurovegetativen Regulation
- Trophikverbesserung
- Verminderung der Muskelatrophie
- Verbesserung des Aktivitätslevels

Schulung von Kompensationsmöglichkeiten

A. Anatomie :

1. Nenne Sie die dorsalen Sehnenfächer der Hand mit den entsprechenden Muskeln.
2. Welche Muskeln/Strukturen laufen im Karpaltunnel?
3. Welche Endäste von peripheren Nerven verlaufen wo im Bereich der Hand ?

B. Biomechanik :

1. Wie sind die Gelenkstellungen für das Handgelenk?
2. Beschreiben Sie die Bewegungsmöglichkeiten im Daumensattelgelenk mit den entsprechenden Achsen und den konvexen und konkaven Gelenkanteilen.
3. Beschreiben Sie die Mechanik der Handwurzel bei Bewegungen im Handgelenk.

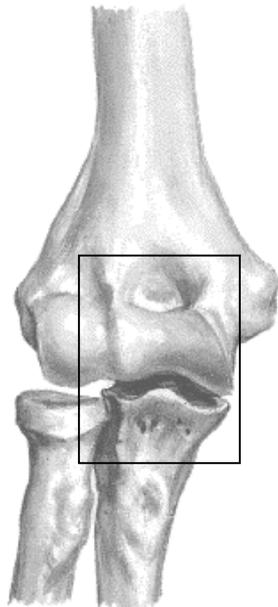
C. Pathologie :

1. Wie kann durch eine Instabilität im Handgelenk eine Bewegungseinschränkung entstehen ?
2. Wie sieht die Klinik einer peripheren Irritation des Nervus ulnaris in der Nähe des Os pisiforme aus?
3. Mit welchen Techniken und welcher Dosierung behandeln Sie einen Patienten mit distaler Radiusfraktur direkt nach Gipsabnahme ?
4. Wie sieht das klinische Bild einer Rizarthrose aus?
5. Welche Befunde können Schmerz bei Palmarflexion im Handgelenk aktiv und/oder auslösen ?
6. Welche Strukturen können bei einem Widerstandstest in Richtung Dorsalextension Schmerz auslösen? Differenzieren Sie.

2. Ellenbogen/Unterarm :

- Gelenkstellungen/
Biomechanik
- Palpation
- Schmerzprovokation
- Untersuchung
- Behandlung



**Gelenk: Humero-Ulnar-Gelenk**

Artic. Humero-ulnaris (Sattelgelenk)

Gelenkflächen

Incisura trochlearis (der Ulna) für FL/EXT=konkav;
für ABD/ADD = konvex

Gleiten

nach dorsal bei Extension, ventral bei Flexion;nach ulnar bei Valgus-, nach radial bei Varusbewegungen

Behandlungsebene

rechtwinklig zum Corpus ulnae

ROM/Endgefühl

FL/EXT = 150°-0-10°(sehr fest bis hart-elastisch)

Neutral-Null-Stellung

Humerus und Unterarm stehen in der Frontalebene die Handinnenfläche zeigt nach vorne

Ruhestellung

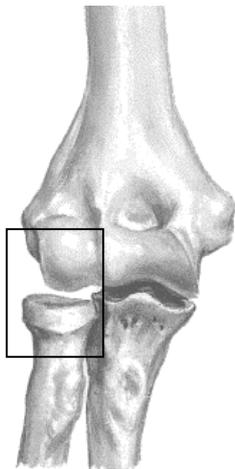
ca. 70° FL und ca. 10° Supination

Verriegelte Stellung

Maximale Extension (und Supination)

Kapselmuster

Flexion >Extension (etwa im Verhältnis 90°-10°)

**Gelenk: Humeroradialgelenk**

Artic. humeroradialis (Kugelgelenk)

Gelenkflächen

Fovea articularis capitis radii=konkav

Gleiten

Fovea=in die Richtung der Knochenbewegung

Behandlungsebene

liegt auf der Fovea articularis

ROM/Endgefühl

Mitbewegung bei allen Bewegungen

Neutral-Null-Stellung

Humerus und Unterarm stehen in der Frontalebene die Handinnenfläche zeigt nach vorne

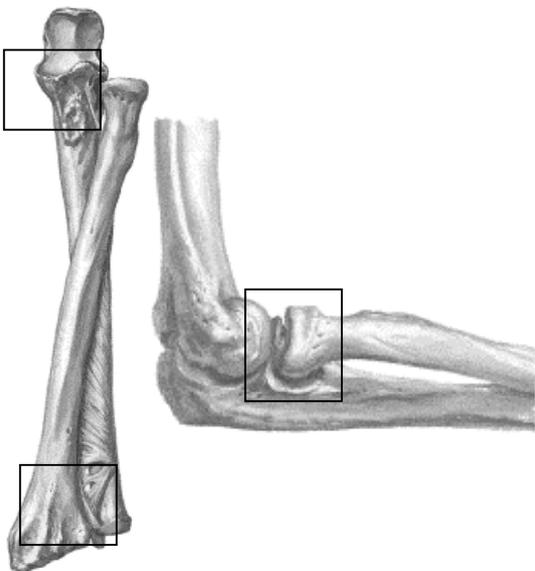
Ruhestellung

Maximale Extension (und Supination)

Verriegelte Stellung

ca. 90° FL (und ca. 5° Supination)

Kapselmuster Flexion >Extension (etwa im Verhältnis 90°-10°)



Gelenk: Proximales Radio-Ulnar-Gelenk
Distales Radio-Ulnar-Gelenk

Artic. Radio-ulnaris proximalis (Radgelenk)
 Artic. Radio-ulnaris distalis (Radgelenk)

Gelenkflächen

P.R.U.G.: Incisura radialis der Ulna= konkav
D.R.U.G.: Incisura ulnaris des Radius=konkav

Gleiten

P.R.U.G.: SUPINATION/PRONATION=Gleiten des Radius nach ventral und dorsal
D.R.U.G.: SUPI/PRON=Gleiten des Radius nach dorsal und ventral

Behandlungsebenen

P.R.U.G.: auf der Ulna schräg von ventral/medial nach dorsal/lateral
D.R.U.G.: auf dem Radius

ROM/Endgefühl

Supination: 90° (fest-elastisch)
 Pronation: 80° (sehr fest-elastisch)

Neutral-Null-Stellung

Der Oberarm steht parallel zum Oberkörper mit rechtwinklig gebeugtem Ellenbogen, wobei sich das Handgelenk in Nullstellung befindet und die Hand in der Sagittalebene.

Ruhestellung

P.R.U.G.: ca. 35° Supination und 70° Flexion im Ellenbogen

D.R.U.G.: ca. 10° Supination

Verriegelte Stellung

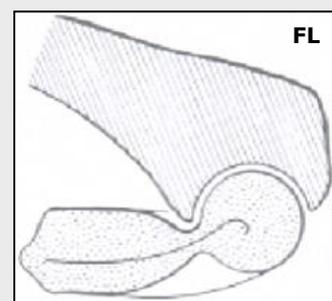
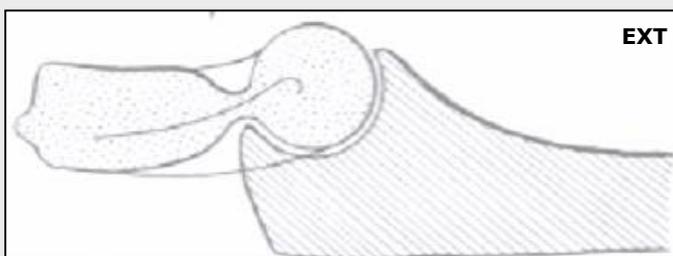
Maximale Supination und maximale Pronation

Kapselmuster

Nur bei starker Einschränkung im Ellenbogengelenk ergibt sich eine gleichmäßige Einschränkung von Supination und Pronation.

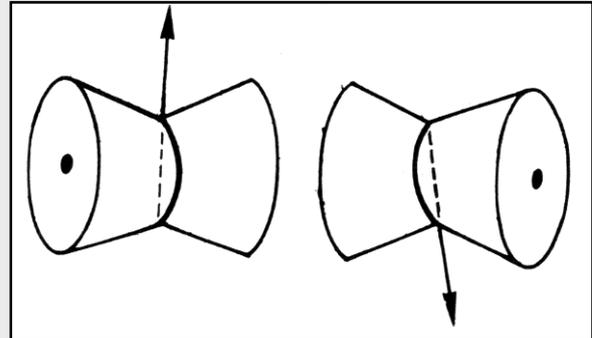
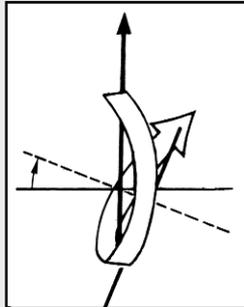
Biomechanik

Das Ellenbogengelenk ist aus mehreren Gelenken zusammengesetzt. Proximal artikuliert die Ulna über ihr Olecranon mit der Trochlea humeri. Von der Ulna gesehen ist diese konkav für Flexion und Extension und konvex für Abduktion und Adduktion. Bei **Extension** läuft das Olecranon in die Fossa olecrani und bei Flexion der Processus coronoideus in die Fossa coronoidea.

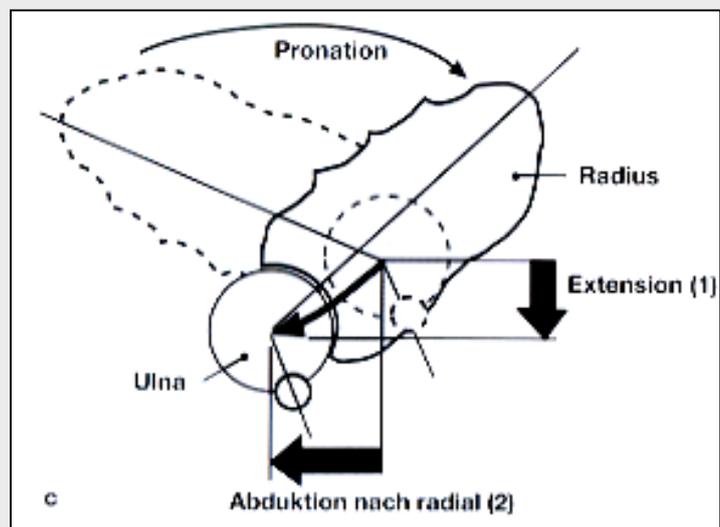
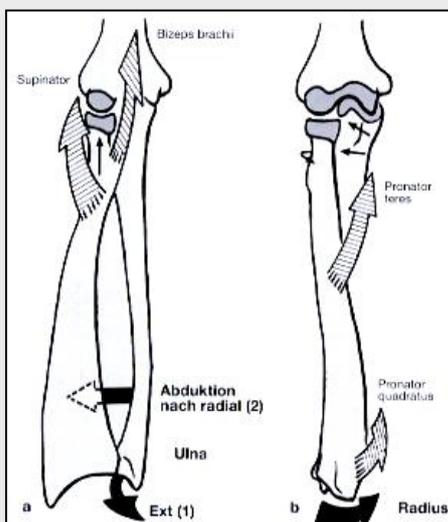
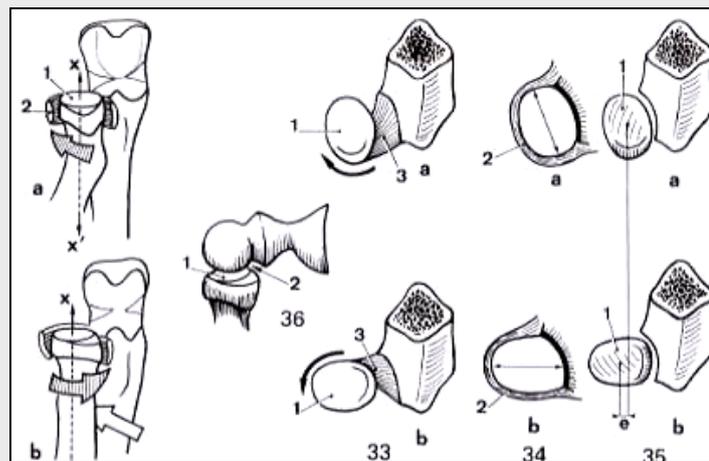


Biomechanik

Die Trochlea humeri steht schräg zur Longitudinalachse des Humerus. Somit bewegt sich die Ulna bei Extension Richtung Abduktion was mit einem Gleiten nach medial im H.U.G. verbunden ist. Gleichzeitig wird der Radius in Relation zur Ulna nach distal bewegt. Bei Flexion geschehen alle Bewegungen in die Gegenrichtung.



Bei **Pronation** artikuliert der größere Durchmesser des Radius mit der Ulna im proximalen Radioulnargelenk. Dadurch ergibt sich mehr Abstand zwischen den beiden Knochen. Die Ulna führt dabei eine Abduktion und Extension im H.U.G. durch. Bei Supination kehren sich diese Bewegungen um. Die Achse dafür geht von der Fovea capitis radii zum 3. Fingerstrahl. Funktionell sind Extension und Pronation sowie Innenrotation der Schulter mit ulnarer Abduktion des Handgelenkes gekoppelt.



I. Orientierende Untersuchung

Schmerzanamnese, Bereichslokalisierung, Kontraindikationen, Nervensystem...

II. Spezifische Untersuchung**1. Anamnese****2. Inspektion****3. Funktionsprüfung :****a) Aktive und passive Bewegungen**

- Flexion/Extension
- Supination/Pronation
- Gekoppelte und nichtgekoppelte Bewegungen

b) Stabilitätstests

- Klaffen medial und lateral

C) Translatorische Tests

Humeroulnargelenk: - Traktion/Kompression

- Gleiten medial/lateral

Radiohumeralgelenk: - Traktion/Kompression

- Gleiten ventral/dorsal

Proximales Radioulnargelenk : - Kompression

- Gleiten ventral/dorsal

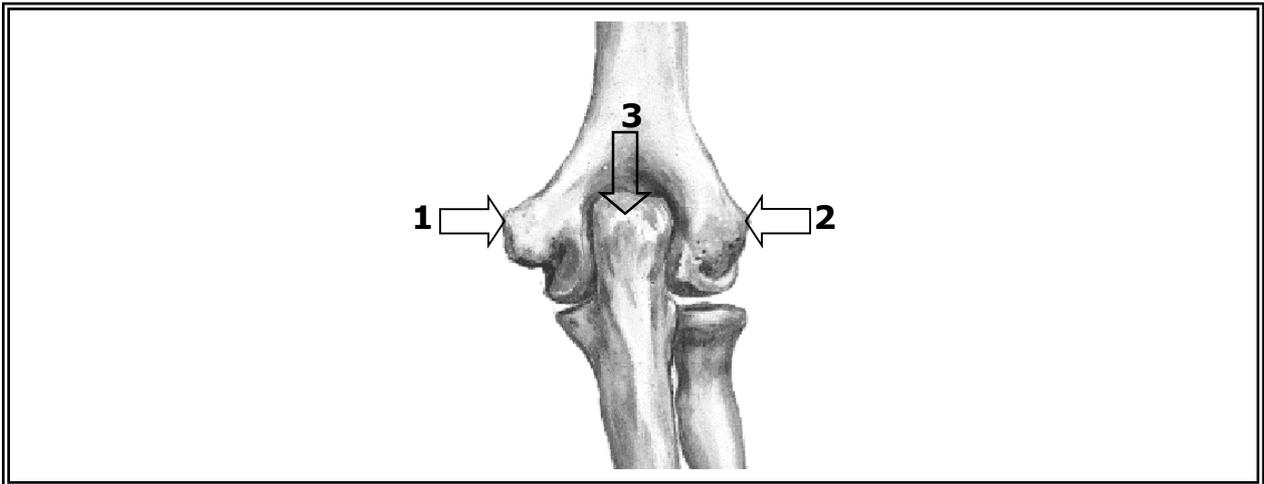
Distales Radioulnargelenk : - Traktion/Kompression

- Gleiten ventral/dorsal

d) Widerstandstests

- Flexion, Extension, Supination, Pronation

e) Palpation**f) Neurol./angiolog. Tests ; Ärztliche Zusatzinformationen****III. Befundinterpretation****IV. Probebehandlung**

**Epicondylus medialis(1)**

Von der Ellenbeuge aus nach ulnar den runden deutlich zu spürenden Epicondylus palpieren.

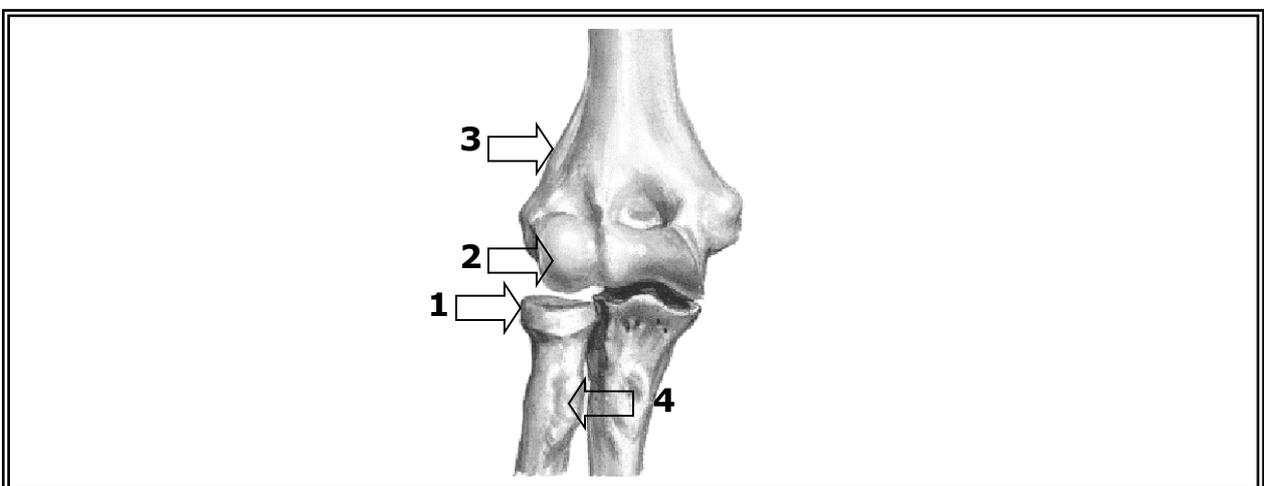
Olecranon (3)

Palpiert man vom medialen Epicondylus dorsal nach medial gelangt man zum Olecranon.

Epicondylus lateralis (2)

Der Epicondylus ist bei gebeugtem Ellenbogen von der Ellenbeuge ausgehend nach lateral zu spüren.

Verbindungsline zw.1-3 ergibt in EXT eine Linie und in 90°FL ein gleichseitiges Dreieck

**Caput radii/Gelenkspalt H.R.G. (1)**

Ausgehend vom Epicondylus lateralis etwas nach dorsal und lateral palpieren.

Crista supracondylaris (3)

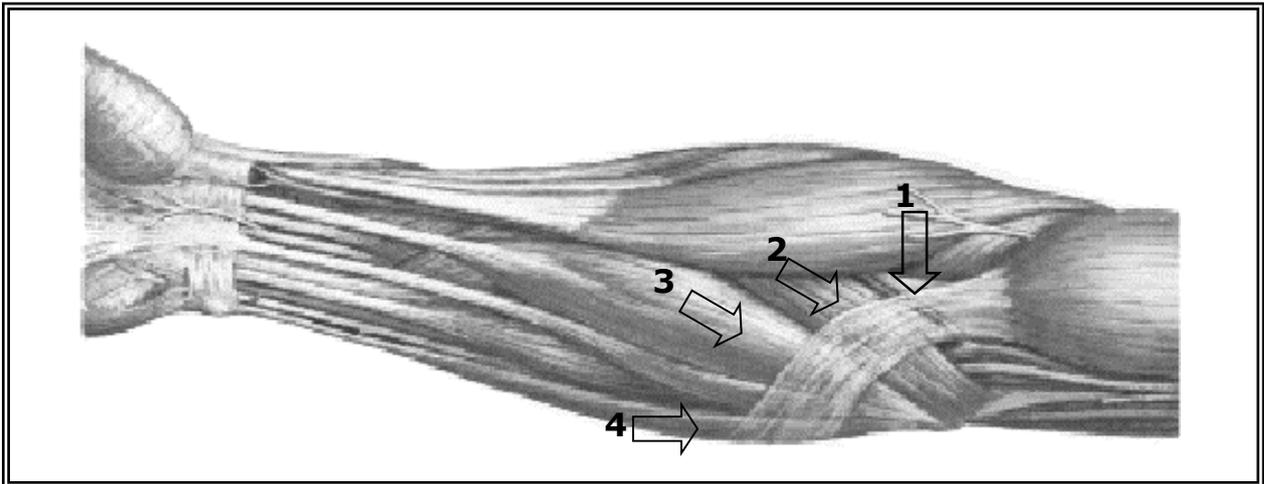
Vom Capitulum humeri nach dorsal und proximal kann man die Crista nach proximal verfolgen.

Capitulum humeri (2)

Proximal des caput radii fühlt man das Capitulum humeri welches schwer vom Epicondylus lateralis abzugrenzen ist.

Tuberositas radii (4)

Bei gebeugtem Ellenbogen und proniertem Unterarm kann man diese etwa 2 Finger distal des Caput radii spüren.



Sehne des M. biceps brachii(1)

Bei Anspannung in Flexion läßt sich lateral die runde Hauptsehne spüren und medial der Lacertus fibrosus.

M. flexor carpi radialis (3)

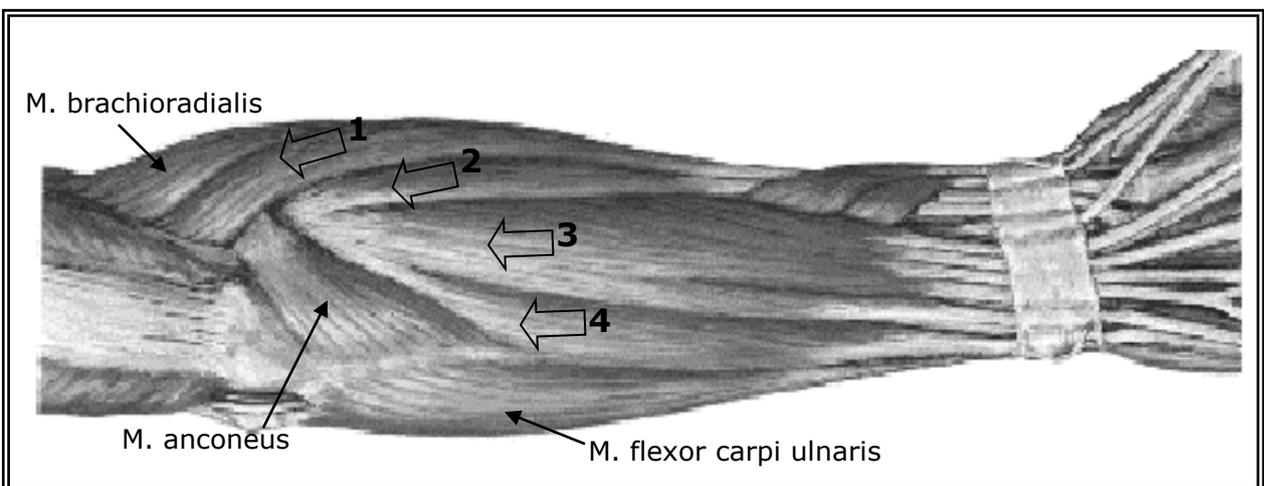
Distal am Ansatz beginnend kann man dem Muskel nach proximal folgen. (med. davon = M. flex. dig. sup.)

M. pronator teres (2)

Dieser Muskel bildet ausgehend vom medialen Epicondylus die mediale Begrenzung der Fossa cubiti.

M. flexor carpi ulnaris (4)

Durch Anspannung in Ulnarabduktion kann man diesen Muskel von proximal (medial der Ulnar) nach distal palpieren.



M. extensor carpi radialis longus (1)

Der Ursprung des Muskels läßt sich durch anspannen der Hand Richtung DE und Radialabduktion direkt oberhalb des Epicondylus lateralis palpieren.

M. extensor digitorum(3)

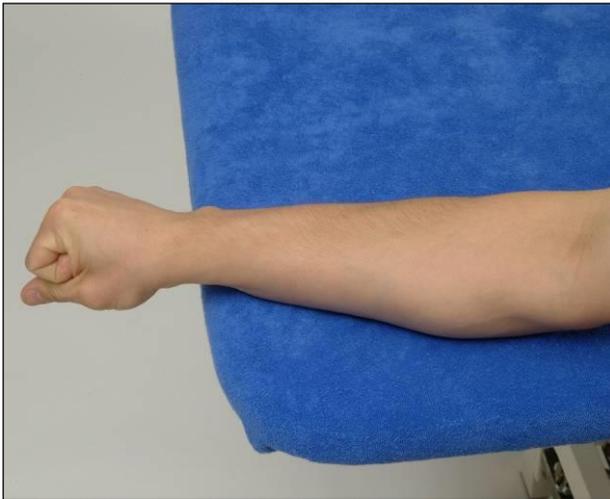
Durch DE und Fingerstreckung darzustellen

M. extensor carpi radialis brevis(2)

Beginnend am Epicondylus direkt radial des M. ext.carpi rad.long. zu spüren (= Tennisellenbogen !)

M. extensor carpi ulnaris (4)

Dorsal der Ulnarkante zu der er parallel verläuft zu palpieren bei Ulnarabduktion der Hand.



Beispiel: Schmerzhaftes Strecken Ellenbogen beim Zufassen

1) Distales Radio-Ulnargelenk

Provokation: Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. fixiert mit der linken Hand die Ulna und bewegt mit der rechten Hand im D.R.U.G. den Radius weiter in Gleiten nach palmar.

Linderung: Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. fixiert die Ulna und bewegt im D.R.U.G. den Radius weiter in Gleiten nach dorsal.

Beachte: Die hier dargestellte Testdurchführung untersucht die möglichen Gelenke als Schmerzauslöser, es sollte natürlich sowohl das Nervensystem als auch die Muskulatur mit beurteilt werden.



2.) Proximales Radio-Ulnargelenk(P.R.U.G.) / Radio- Humeralgelenk(R.H.G.):

Provokation: Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. fixiert die Ulna und bewegt den Radius weiter in Gleiten nach dorsal.

Linderung: Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. umfasst die Ulna und bewegt den Radius weiter in Gleiten nach ventral.

Beachte: Die hier dargestellte Testdurchführung untersucht die möglichen Gelenke als Schmerzauslöser. Hierbei führt man an der Schmerzgrenze das entsprechende Gleiten im Gelenk passiv weiter.



3.) Humero-Ulnargelenk: Gleiten medial/lateral

Provokation: Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. umfasst den Humerus mit der rechten Hand. Mit der linken Hand bewegt er die Ulna weiter in Gleiten nach medial.

Linderung: Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. umfasst den Humerus mit der linken Hand. Mit der rechten Hand bewegt er die Ulna weiter in Gleiten nach lateral.

Beachte: Man muß möglichst genau die Schmerzgrenze mit dem P. zusammen finden und legt seine Hände an ohne die Position des P. zu ändern oder bewegt zusammen.



4.) Humero-Ulnargelenk Extension/Flexion angular ; Traktion:

Provokation: Der Patient bewegt soweit, dass er gerade keine Symptome verspürt. Der T. umfasst mit der linken Hand den Humerus von dorsal. Mit der rechten Hand bewegt er die Ulna angular in Richtung Extension.

Linderung: Der Patient bewegt soweit dass er gerade Symptome spürt. Der T. umfasst mit der linken Hand den Humerus von dorsal. Mit der rechten Hand bewegt er die Ulna angular in Richtung Flexion.

Beachte: Es ist ebenso möglich in schmerzhafter Position die Ulna in Richtung Traktion zu bewegen. Man erwartet dann eine Schmerzlinderung.



Ablauf aktive und passive Tests :

- zuerst sollte man sich die zu testende Bewegungsrichtung im **Seitenvergleich** anschauen
- man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag im Seitenvergleich sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)



Ablauf aktive und passive Tests :

- einachsige Bewegungen = Flexion, Extension, Supination und Pronation
- gekoppelte Bewegungen = Flexion und Supination ; Extension und Pronation
- nicht gekoppelte Bewegungen = Flexion und Pronation ; Extension und Supination

**Aktive und passive Flexion :**

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Flexion
- Der Therapeut fixiert den Humerus und fasst möglichst gelenknah am Ellenbogengelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Flexion

**Mögliche Befunde:**

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (FL>EXT)
- Dehnungsschmerz der Extensoren
- Schmerzhaftes Kontraktion der Flexoren
- Gleitstörung
- Corpus librum
- Bursa olecrani
- N. ulnaris

Passive Flexion:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Ellenbogengelenk maximal in Flexion und registriert das Endgefühl.



Aktive und passive Extension :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Extension
- Der Therapeut fixiert den Humerus und fasst möglichst gelenknah am Ellenbogengelenk.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Extension



Passive Extension:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Ellenbogengelenk maximal in Extension und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (FL>EXT)
- Dehnungsschmerz der Flexoren
- Schmerzhaftes Kontraktion der Extensoren
- Gleitstörung
- Corpus librum
- Myositis ossificans (M. brachialis)
- Nn. medianus, radialis
- Subluxation des des Caput radii (vornehmlich bei Kindern bis ca.8J)



Aktive und passive Supination :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Supination
- Der Therapeut fasst um den Unterarm.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Supination



Passive Supination:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Ellenbogengelenk maximal in Supination und registriert das Endgefühl.

Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (PF>DE) = nur bei sehr starkem KM auch eingeschränkt
- Dehnungsschmerz der Pronatoren
- Schmerzhaft Kontraktion der Supinatoren
- Gleitstörungen v.a. P.R.U.G und D.R.U.G.
- Stellungsänderungen des Radius
- Radiuskopffraktur



Aktive und passive Pronation :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in Pronation
- Der Therapeut fasst um den Unterarm.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Pronation



Passive Pronation:

Aus der Mittelstellung bewegt der Therapeut das Ellenbogengelenk maximal in Pronation und registriert das Endgefühl.

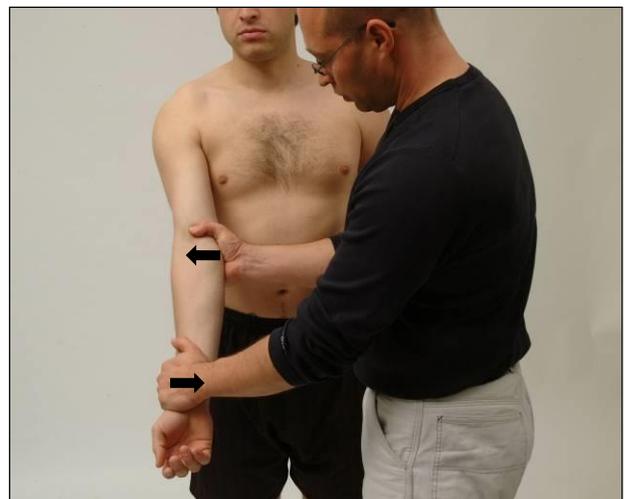
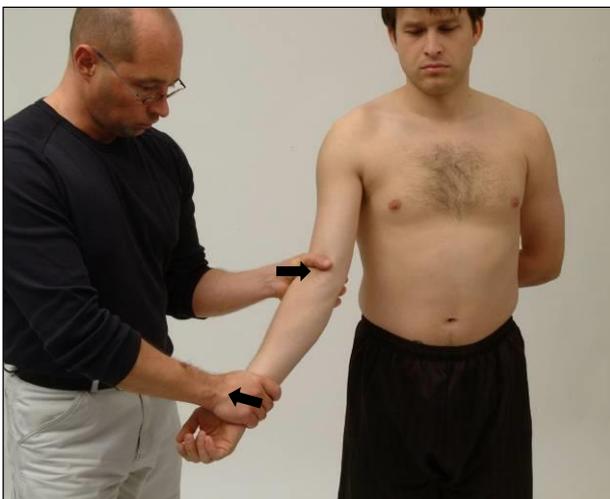
Mögliche Befunde:

- Kapselmuster bei Arthritis oder Arthrose (PF>DE) = nur bei sehr starkem KM auch eingeschränkt
- Dehnungsschmerz der Supinatoren
- Schmerzhaft Kontraktion der Pronatoren
- Gleitstörungen v.a. P.R.U.G und D.R.U.G.
- Affektion der Bizepssehne
- Stellungsänderungen des Radius
- Radiuskopffraktur



Aktive und passive gekoppelte/nichtgekoppelte Bewegungen :

- Der Patient bewegt aktiv so weit wie möglich in die angegebene Bewegungskombination.
- Der Therapeut fasst den Unterarm.
- Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter maximal in die zu testende Bewegungsrichtung.
- Gekoppelte Bewegungen: FL+SUPI ; EXT+PRON; nichtgekoppelte:EXT+SUPI;FL+PRON



Stabilitätstests : Klaffen medial

Der Ellenbogen befindet sich in Streckstellung. Der Therapeut umfasst mit der linken Hand das Ellenbogengelenk von lateral. Mit der rechten Hand fasst er distal die Ulna von medial. So überprüft er, durch Zug mit der rechten Hand nach lateral und Druck mit der linken Hand nach medial die mediale Aufklappbarkeit.

Beachte: Dieser Test kann auch in allen Graden von Flexion durchgeführt werden.

Stabilitätstests: Klaffen lateral

Der Ellenbogen befindet sich in Streckstellung. Der Therapeut umfasst mit der rechten Hand das Ellenbogengelenk von medial. Mit der linken fasst er distal die Ulna von lateral. So überprüft er, durch Zug mit der linken Hand nach medial und Druck mit der rechten Hand nach lateral die laterale Aufklappbarkeit.

Beachte: Dieser Test kann auch in allen Graden von Flexion durchgeführt werden.



D.R.U.G.: Kompression

Der Therapeut fixiert mit einer Hand die Ulna und komprimiert mit der anderen den Radius rechtwinklig zur Behandlungsebene gegen die Ulna.



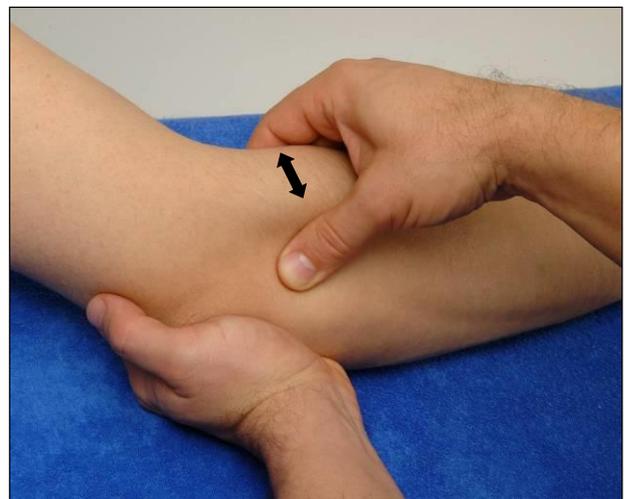
D.R.U.G. : Gleiten ventral/dorsal

Der Therapeut fixiert mit der einen Hand die Ulna gelenknah. Mit der freien Hand fasst er den Radius und bewegt parallel zur Behandlungsebene nach ventral und dorsal.



P.R.U.G. : Kompression

Der Therapeut fixiert die Ulna und komprimiert mit der anderen Hand den Radius gegen die Ulna.



P.R.U.G. : Gleiten ventral/dorsal

Der Therapeut fixiert mit der linken Hand gelenknah die Ulna. Mit der rechten Hand fasst er den Radius zwischen Daumen und Zeigefinger und gleitet nach ventral und dorsal.



R.H.G. : Traktion/Kompression

Der Therapeut fixiert mit der rechten Hand den distalen Humerus und palpiert mit dem Zeigefinger im Gelenkspalt. Mit der linken Hand gibt er mit Kontakt am Radius eine Traktion nach distal.



R.H.G.: Gleiten ventral/dorsal

Der Therapeut fixiert Humerus und Ulna. Mit der anderen Hand fasst er das Caput radii zwischen Daumen und Zeigefinger und bewegt aus der Ruhestellung nach ventral und dorsal.



Stellungstest Radius AGST /Endposition :

Der Therapeut palpiert beidseits den Abstand im Gelenkspalt des Radio-Humeral-Gelenkes in etwa 90° Flexion im Ellenbogen. Diesen vergleicht er mit dem der in der extendierten Position vorhanden ist.

Beachte: Normalerweise sollte der Abstand in Extension sich vergrößern. Ist dies nicht der Fall spricht man von eine proximal stehenden Radius auf dieser Seite.



Humeroulnargelenk : Traktion

Der Arm des Patienten liegt so auf dass das Olecranon frei ist. Der Therapeut umfasst mit der rechten Hand die Ulna von medial und gibt aus der Ruhestellung Traktion rechtwinklig zu dieser.



Humeroulnargelenk: Kompression

Der Therapeut fixiert den distalen Humerus und gibt über das Olecranon eine Kompression in das Humeroelbogen.



Humeroulnargelenk: Gleiten medial

Der Therapeut fixiert den distalen Humerus gelenknah mit der linken Hand von medial. Mit der rechten Hand fasst er die Ulna und gleitet nach ulnar.



Humeroulnargelenk: Gleiten lateral

Der Therapeut fixiert den distalen Humerus gelenknah mit der rechten Hand von lateral . Mit der linken Hand fasst er die Ulna von medial und gleitet nach radial.



Flexion Ellenbogen :

- M. biceps brachii
- M. brachialis
- M. brachioradialis
- Stellungsänderung H.U.G.
- Gelenkkapsel

Extension Ellenbogen :

- M. triceps brachii
- M. anconeus
- Gelenkkapsel
- Bursa



Supination :

- M. biceps brachii
- M. supinator
- M. extensor carpi radialis longus
- M. extensor carpi radialis brevis
- M. extensor carpi ulnaris
- M. extensor digitorum

Pronation :

- M. pronator teres
- M. flexor carpi radialis
- M. flexor carpi ulnaris
- M. flexor digitorum superficialis

Das Ellbogengelenk

- Luxation
- Frakturen
- Myositis ossificans
- Epicondylitis lateralis et medialis
- aseptische Knochennekrosen
- Morbus Panner
- Morbus Hegemann
- Osteochondrosis dissecans
- Bursitis olecrani
- Volkmannsche Kontraktur
- Kompressionssyndrome

Ellbogenluxation

- Häufigste Form nach hinten
- Seltener nach medial, radial, oder nach vorn
- Begleitverletzungen möglich
- Knöchern, nerval, vaskulär

Frakturen

- Frakturen des Radiusköpfchen
- Therapie
- Konservativ
- operativ

Frakturen

- Suprakondylär
- Kondylen
- Epikondylen
- Kapitulum
- Olecranon
- interkondylär

Myositis ossificans circumscripta

- begrenzte extraossale Knochenneubildung
- posttraumatisch nach Ellbogenfraktur

- posttraumatisch nach Ellbogenluxation
- subperiostale Hämatome
- Nachbehandlungsfehler (?)
- postoperative Komplikation

Epicondylitis lateralis et medialis

- mechanische Genese
- lokale Prozesse
- Bursitis
- avaskuläre Nekrose
- Synovialitis
- Infektion
- sympathische Hyperaktivität
- zervicale Irritation
- Funktionsprüfung
- Widerstandsteste
- Palpationsbefund
- primäre Myogelosen
- Differenzialdiagnostik
 - Zervikalsyndrom
 - Kompressionssyndrom
 - artikuläre Ursachen
- lig. anulare Syndrom

Epicondylitis lateralis et medialis

- Belastungsreduktion, ATL-Instruktionen
- Weichteilbehandlungen
- tiefe Friktionsmassage
- Funktionsmassage
- Muskeldehnung, Autodehnung
- Exzentrisches Training

Avaskuläre Knochennekrosen

- Morbus Panner
- Nekrose des capitulum humeri
- Knaben zwischen 7. und 10. Lebensjahr
- spontane Ausheilung nach 1-3 Jahren
symptomatische Therapie
- Morbus Hegemann Nekrose der trochlea humeri oder caput radii Knaben zwischen 11. und 14. Lebensjahr

Osteochondrosis dissecans

- Osteochondrose des capitulum humeri
- männliche Personen im 2. Dezennium
- unspezifische, belastungsabhängige Schmerzen
- radiologische Diagnose
umschriebene Demaskierung, „Mausbett“
corpus librum, „Gelenkmaus“
- operative Entfernung des Dissekates

Bursitis olecrani

- „Student´s Elbow“
- chronische Druckeinwirkung
- akutes Trauma
- chronische Entzündungen (c.P.)
- abschwellende Maßnahmen
- Punktion

Volkmannsche Kontraktur

- Irreversible ischämische Kontraktur der Unterarmmuskulatur
- Komplikation nach Ellbogenfrakturen
- arterielle Zirkulationsstörung < 6 h
- Zeichen arterieller Durchblutungsstörung

Schmerzen, fehlender Puls, Blässe, Kälte, Schwellung, Hypästhesie

Kompressionssyndrome - Pronator teres-Syndrom

- Kompression des N. medianus im Vorderarmbereich
- Druck von außen (Paralysie de amoureux)
- Muskelhypertrophie, Muskelverkürzung (M. pronator teres, M. flexor digitorum superficialis, Lacertus fibrosus)
- Neoplasma
- Trauma

Kompressionssyndrome - Pronator teres-Syndrom

- Ausstrahlende Schmerzen
- Brennen und Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des N. medianus
- Muskelschwäche (Schwurhand)
 - Symptomprovokation bei Widerstandstest

Kompressionssyndrome Interosseus - anterior-Syndrom

- Motorischer Ast des N. medianus
- zwischen Membrana interossea, M. flexor dig. Profundus und M. pronator quadratus
- Schmerzen, Greifschwäche, fehlendes „O“
- Sensibilitätsstörungen fehlen

Kompressionssyndrome - Supinatorlogensyndrom

- Kompression des R. profundus des N. radialis in der Arkade von Frohse (M. ext. carp. rad. brev. bzw. M. supinator)
- Druckdolenz distal des caput radii
- Symptomprovokation bei Widerstandstest
- Schwäche der Extensoren,
- keine Sensibilitätsstörung (R. superficialis)
- Differenzialdiagnose: rad. Epicondylopathien

Kompressionssyndrome - Sulcus-ulnaris- Syndrom

- Friktion im Kubitaltunnel durch wiederholte Flexion/Extension
- Ulnarisluxation
- Valgusfehlstellung (z.B. posttraumatisch)
- Druckschädigung (Gips, stumpfes Trauma)
- sensible Störungen im Versorgungsgebiet
- Motorische Ausfälle bei Läsion proximal des Handgelenkes in Form der Krallenhand
- Druckdolenz mit Symptomprovokation
- Differenzialdiagnose: mediale Epicondylopathie



**Distales Radioulnargelenk:
Schmerzlinderndes Gleiten in Ruhest.**

Der Therapeut fixiert die Ulna und bewegt den Radius intermittierend nach ventral und dorsal innerhalb Stufe I-II.



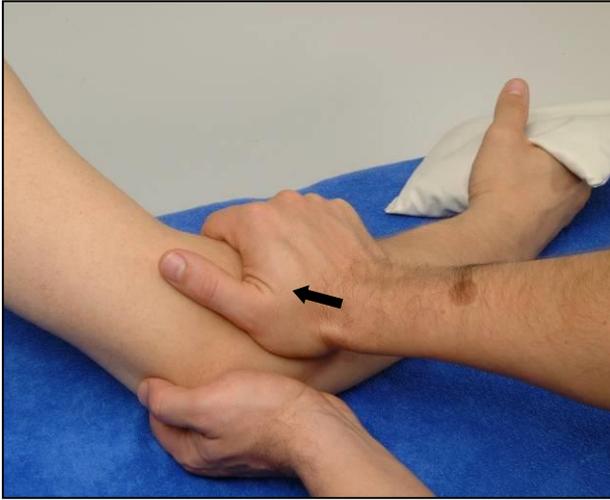
**Distales Radioulnargelenk:
Gleitmobilisation in Supination**

Der Unterarm befindet sich in Supination. Der Therapeut fixiert gelenknah die Ulna mit der linken Hand. Mit der anderen bewegt er den Radius parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.



**Distales Radioulnargelenk:
Gleitmobilisation in Pronation**

Der Unterarm befindet sich in Pronation. Der Therapeut fixiert gelenknah die Ulna mit der linken Hand. Mit der anderen Hand bewegt er den Radius parallel zur Behandlungsebene nach ventral.



**Proximales Radioulnargelenk :
Schmerzlinderndes Gleiten in Ruhest.**

Der Unterarm befindet sich in der aktuellen Ruhestellung. Der Therapeut fixiert die Ulna und bewegt den Radius intermittierend nach ventral und dorsal innerhalb Stufe I-II.



**Proximales Radioulnargelenk
Gleitmobilisation in Supination :**

Der Unterarm befindet sich in maximaler Supination. Der Therapeut fixiert die Ulna mit seiner linken Hand gelenknah. Mit der rechten Hand nimmt er flächig Kontakt am Radiusköpfchen und gleitet nach ventral.



**Proximales Radioulnargelenk :
Gleitmobilisation in Pronation**

Der Unterarm befindet sich in maximaler Pronation. Der Therapeut fixiert mit der rechten Hand die Ulna. Mit der anderen nimmt er flächig Kontakt von ventral am Radiusköpfchen. Mit dieser Handfassung gleitet er nach dorsal.



**Proximales Radioulnargelenk :
Gleitmob. in Pronation/Extension**

Der Unterarm befindet sich in Extension und Pronation. Der Therapeut steht innen und nimmt mit der rechten Hand Kontakt von ventral am Radiusköpfchen und gleitet nach dorsal/lateral.



Radiohumeralgelenk :
Gleitmobilisation in Extension

Der Humerus ist mit einem Sandsack unterlagert. Das Ellenbogengelenk befindet sich in Extension. Der Therapeut steht von innen und bewegt durch Kontakt mit seiner rechten Hand das Caput radii parallel zur Behandlungsebene nach dorsal.



Radiohumeralgelenk
Gleitmobilisation in Flexion :

Das Ellenbogengelenk befindet sich in Flexion. Der Therapeut nimmt mit seiner linken Hand Kontakt gelenknah am Caput radii. Mit seiner rechten Hand hält er distal den Radius und bewegt leicht mit während dem Gleitschub nach ventral.



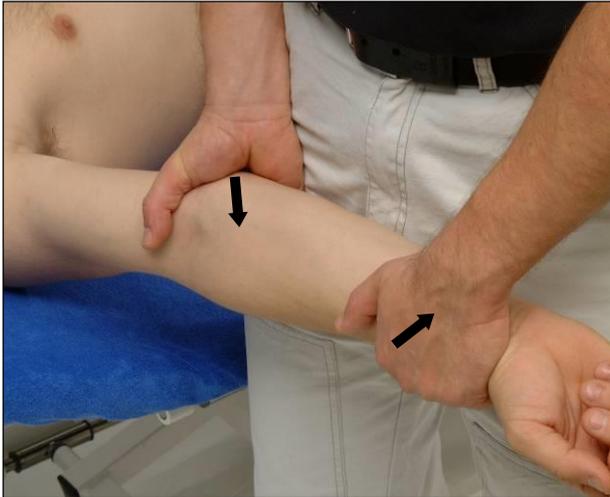
Radius distal in Extension :

Der Ellenbogen steht in Extension. Der T. fixiert mit der rechten Hand den distalen Humerus. Mit der linken fasst er flächig distal um den Radius und gibt Zug in Längsrichtung. So entsteht im R.H.G. eine Traktion, und der Radius wird als gesamter Knochen nach distal bewegt.



Radius proximal in Flexion :

Der Unterarm steht in Flexion und ist mit einem Sandsack unterlagert. Die rechte Hand des Therapeuten fasst in die Hand des Patienten. Mit der linken Hand umgreift er distal den Radius und unterstützt den Schub nach proximal.

**Laterales Gapping :**

Der Ellenbogen ist in Extension und Supination eingestellt. Mit der rechten Hand gibt der Therapeut Schub durch den Ellenbogen nach lateral. Mit der linken Hand hat er von lateral Kontakt am Radius und gibt gleichzeitig Zug nach medial.

Beachte: Dadurch wird der Radius in Relation zur Ulna nach distal bewegt und die Weichteile auf der lateralen Seite gedehnt.

**Humeroulnargelenk:****Traktionsmobilisation in Ruhestellung**

Der Patient liegt auf der rechten Seite. Der Oberarm ist mit einem Gurt fixiert. Der Therapeut nimmt mit seiner rechten Hand Kontakt an der Ulna von medial. Mit seiner linken Hand hält er die eingestellte Position. Über einen Gurt der über die rechte Hand läuft gibt er Zug rechtwinklig zur Ulna.

**Humeroulnargelenk:****Traktionsmobilisation in Flexion**

Patient in Seitenlage. Der Oberarm ist mit einem Gurt fixiert. Der Ellenbogen ist in maximale Flexion eingestellt. Der T. nimmt mit seiner rechten Hand Kontakt an der Ulna. Mit seiner linken Hand hält er die eingestellte Position. Über einen Gurt der über die rechte Hand läuft gibt er Zug rechtwinklig zur Ulna.

**Humeroulnargelenk:****Gleiten lateral (radial) in Extension**

Der Patient in Seitenlage mit einem Sandsack unter dem distalen Humerus. Der Ellenbogen ist in Extension eingestellt. Mit beiden Händen hat der Therapeut Kontakt an der Ulna von medial. Durch Schub nach radial/distal gleitet er die Ulna nach lateral.

**Humeroulnargelenk:****Gleiten medial (ulnar) in Extension**

Der Patient in Rückenlage/Bauchlage mit einem Sandsack unter dem Humerus. Der Ellenbogen ist in Extension eingestellt. Mit der rechten Hand hat der T. Kontakt an der Ulna von lateral. Durch Schub nach ulnar/distal gleitet er die Ulna nach medial.

**Humeroulnargelenk:****Gleiten lateral (radial) in Flexion**

Der Patient in Seitenlage mit einem Sandsack unter dem distalen Humerus. Der Ellenbogen ist in Flexion eingestellt. Mit beiden Händen hat der Therapeut Kontakt an der Ulna von medial. Durch Schub nach radial/distal gleitet er die Ulna nach lateral (radial).

**Humeroulnargelenk:****Gleiten medial (ulnar) in Flexion**

Der Patient befindet sich in Seitenlage mit dem Ellenbogen in Flexion eingestellt. Ein Sandsack liegt gelenknah unter dem Unterarm. Der Therapeut fixiert mit der rechten Hand den Unterarm. Mit der linken Hand hat er Kontakt am Humerus von medial und gleitet diesen nach lateral/proximal.

**Ulna dorsal :**

Der Patient in Rückenlage/Sitz. Der Oberarm ist mit einem Keil unterlagert. Der Patient stellt Extension so weit möglich ein. Mit der freien Hand fasst er um die Ulna distal. Durch Schub der Ulna entlang des Knochens nach proximal erreicht er Ventralgleiten des Humerus(=Dorsalgleiten der Ulna).

**Humerus ventral :**

Der Patient sitzt, mit einem Gurt nahe am Gelenk um den Unterarm, und dem Arm zwischen seinen Beinen eingeklemmt. Mit der linken Hand fasst er den Humerus von dorsal. Durch Zug nach ventral erreicht er eine Traktion im Humeroulnargelenk.

**Ulna lateral :**

Ein Gurt liegt um den Unterarm von medial (lateral). Mit der linken Hand fasst der Patient von lateral (medial) um den Humerus. Durch Zug nach medial (lateral) ergibt sich ein Gleiten nach lateral (medial) der Ulna.

**Friktion am Ursprung :**

Der Therapeut palpiert die schmerzhafte Sehne und friktiert quer zum Faserverlauf (häufig ist der Ansatz des M. extensor carpi radialis brevis betroffen).

**Querdehnung :**

In vorgedehnter Position für den Muskel (hier : Extension/Pronation Unterarm mit palmarflektiertem Handgelenk) hält der Therapeut die Einstellung mit der linken Hand und bewegt mit der rechten Hand quer zum Faserverlauf .

**Funktionsmassage: Extensoren**

Der Patient sitzt. Der rechte Arm liegt mit leichter Ellenbogenflexion auf der Bank. Der Therapeut fasst mit seiner rechten Hand das Handgelenk des Patienten. Mit der linken Hand liegt er flächig auf der Muskulatur. Nachdem die Muskulatur durch Dorsalextension im Handgelenk angenähert wurde gibt er Druck mit der linken Hand Richtung Ursprung (parallel zum Faserverlauf) und verlängert unter diesem die Extensoren wieder.

Beachte: Die Technik sollte solange durchgeführt werden bis man eine Entspannung der Muskulatur erreicht hat.



Dehnung : Extensor carpi radialis brevis und longus

Der Patient in Rückenlage. Der Therapeut stellt in der Schulter bei etwa 90° Flexion maximale Innenrotation ein. Die rechte Hand liegt am Humerus von dorsal und hält die Einstellung. Mit der anderen Hand fasst der Therapeut über das Handgelenk und stellt Pronation im Unterarm und Volarflexion ein. Der Patient spannt bei flektiertem Ellenbogen Richtung Ellenbogenflexion und Dorsalextension der Hand. Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Ellenbogenextension. Am Ende der Dehnung erfolgt ein mehrmaliges Stimulieren der Antagonisten.



Dehnung alternative Position :

Der Arm des Patienten liegt auf der Bank. Der Therapeut stellt die Schulter in etwa 90° Abduktion und maximale Innenrotation ein. Die linke Hand hält das Handgelenk und maximaler Volarflexion und den Unterarm in Pronation. Die Dehnung erfolgt über mehr und mehr Einstellung Richtung Ellenbogenextension nachdem der Patient entspannt hat.

Weichteilmanipulation :

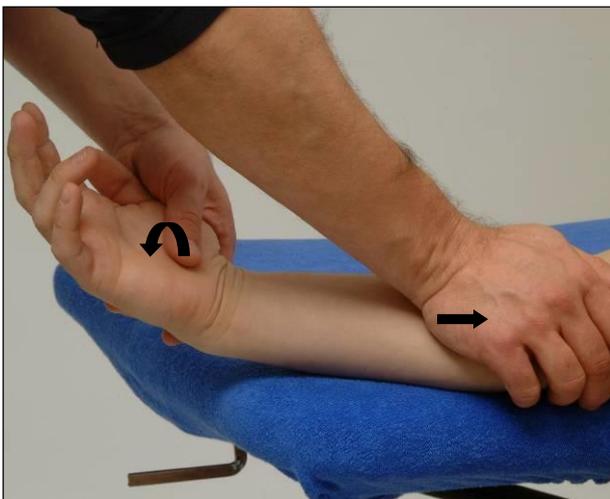
Der Therapeut rotiert die Schulter nach innen. Der Ellenbogen befindet sich in Extension mit proniertem Unterarm. Das Handgelenk wird in maximaler Volarflexion gehalten. Aus dieser Position hebt der T. den Arm leicht an und schlägt in kurz auf seinen Oberschenkel wodurch ein laterales Gapping unter gespannter Muskulatur entsteht.

**Eigendehnung Extensoren:**

Der Patient stützt bei innenrotierter Schulter und extendiertem und proniertem Ellenbogen den Handrücken auf eine Unterlage. So lehnt er sich leicht nach vorne. Nachdem er die Muskulatur angespannt hat verstärkt er die Dehnung durch Zurücklehnen mit dem Körper. Danach hält er die erreichte Position und stimuliert mehrmals die Antagonisten.

**Eigendehnung Extensoren :**

Der Patient rotiert den Arm nach innen, stellt das Handgelenk in maximale Volarflexion ein und den Unterarm in Pronation. Aus dieser Position kontrahiert er die Muskeln und geht danach weiter in Ellenbogenextension. Zum Schluss erfolgt ein mehrmaliges kräftiges Anspannen der Antagonisten.

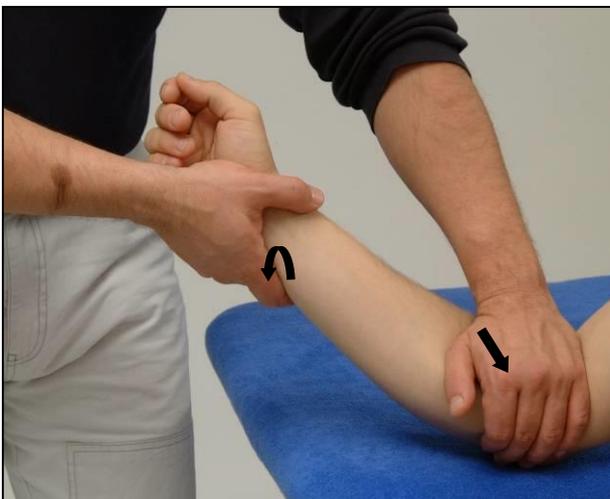
**Funktionsmassage Flexoren :**

Der Patient sitzt. Der rechte Arm liegt mit leichter Ellenbogenflexion auf der Bank. Der Therapeut fasst mit seiner linken Hand das Handgelenk des Patienten. Mit der rechten Hand liegt er flächig auf der Muskulatur. Nachdem die Muskulatur durch Palmarflexion im Handgelenk angenähert wurde, gibt er Druck mit der linken Hand Richtung Ursprung (parallel zum Faserverlauf) und verlängert unter diesem die Flexoren wieder.

Beachte: Die Technik sollte solange durchgeführt werden bis man eine Entspannung der Muskulatur erreicht hat

**Dehnung:**

Der Patient in Rückenlage. Der Therapeut stellt in der Schulter bei etwa 90° Flexion maximale Außenrotation ein. Die rechte Hand liegt am Humerus von dorsal und hält die Einstellung. Mit der anderen Hand fasst der Therapeut über das Handgelenk und stellt Supination im Unterarm und Dorsalextension ein. Der Patient spannt bei flektiertem Ellenbogen Richtung Ellenbogenflexion und Palmarflexion der Hand. Nachdem der Patient entspannt hat bewegt der Therapeut weiter in maximal mögliche Ellenbogenextension. Am Ende der Dehnung erfolgt ein mehrmaliges Stimulieren der Antagonisten.

**Funktionsmassage M. pronator teres :**

Der Patient sitzt. Der rechte Arm liegt mit leichter Ellenbogenflexion auf der Bank. Der Therapeut fasst mit seiner rechten Hand den Unterarm des Patienten. Mit der linken Hand liegt er flächig auf der Muskulatur. Nachdem der Muskel durch Flexion/Pronation im Ellenbogen angenähert wurde gibt er Druck mit der linken Hand Richtung Ursprung (parallel zum Faserverlauf) und verlängert unter diesem den M. pronator teres wieder.

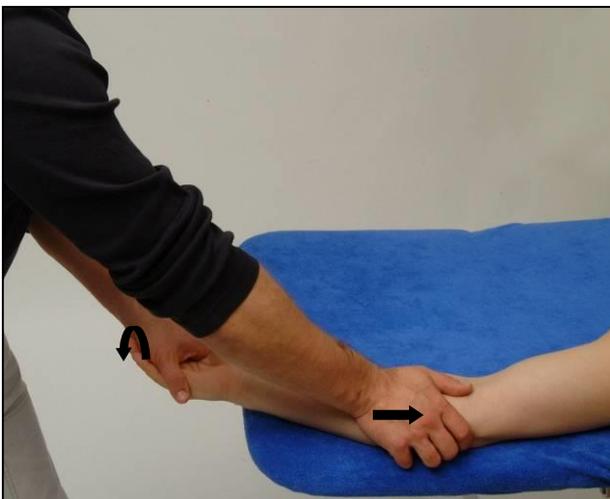
Beachte: Die Technik sollte solange durchgeführt werden bis man eine Entspannung der Muskulatur erreicht hat.

**M. pronator: Dehnung ulnarer Kopf**

Der Ellenbogen ist in etwa 90° Flexion und leichter Supination eingestellt. Der Therapeut hält Ulna und Radius zwischen seinen Händen. Nach Anspannen in Richtung Pronation bewegt er weiter in maximal mögliche Supination. Am Ende der Dehnung bewegt der Patient gegen den Widerstand des Therapeuten mehrmals kräftig in Richtung Supination.

**M. pronator: Dehnung humeraler Kopf**

Der Ellenbogen befindet sich in leichter Flexion und maximaler Supination. Der Therapeut fasst an Radius und Ulna. Nach Anspannen Richtung Ellenbogenflexion extensiert der Therapeut maximal den Ellenbogen. Am Ende der Dehnung bewegt der Patient gegen den Widerstand des Therapeuten mehrmals kräftig in Richtung Supination.

**Funktionsmassage Fingerflexoren :**

Der Patient sitzt. Der rechte Arm liegt mit leichter Ellenbogenflexion auf der Bank. Der Therapeut fasst mit seiner linken Hand die Finger des Patienten. Mit der rechten Hand liegt er flächig auf der Muskulatur. Nachdem die Muskulatur durch Palmarflexion im Handgelenk angenähert wurde gibt er Druck mit der rechten Hand Richtung Ursprung (parallel zum Faserverlauf) und verlängert unter diesem die Fingerflexoren wieder.

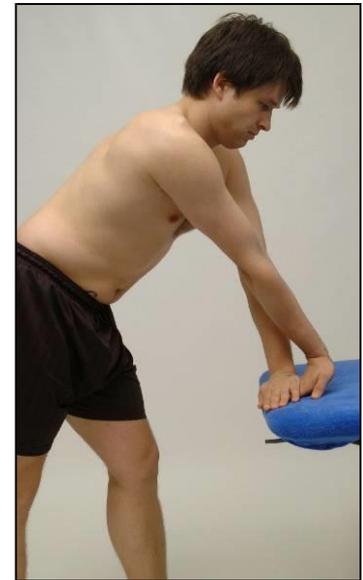
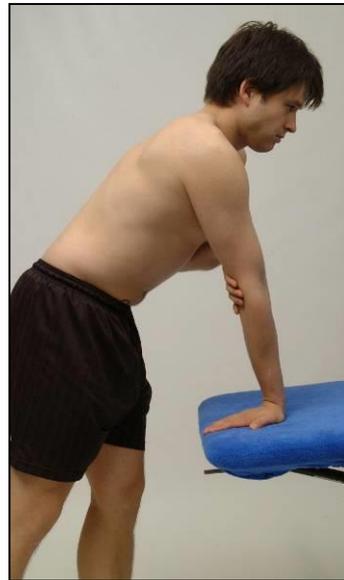
Beachte: Die Technik sollte solange durchgeführt werden bis man eine Entspannung der Muskulatur erreicht hat

**M. flexor digit. profundus : Dehnung**

Der Ellebogen in etwa 90° Flexion bei maximaler Supination. Die Finger befinden sich in allen Gelenken in maximaler Extension. Aus der Position erfolgt ein Anspannen in Richtung Fingerflexion. Die Dehnung entsteht durch verstärken der Dorsalextension im Handgelenk. Am Ende der Dehnung erfolgt ein mehrmaliges kräftiges Anspannen der Fingerextensoren.

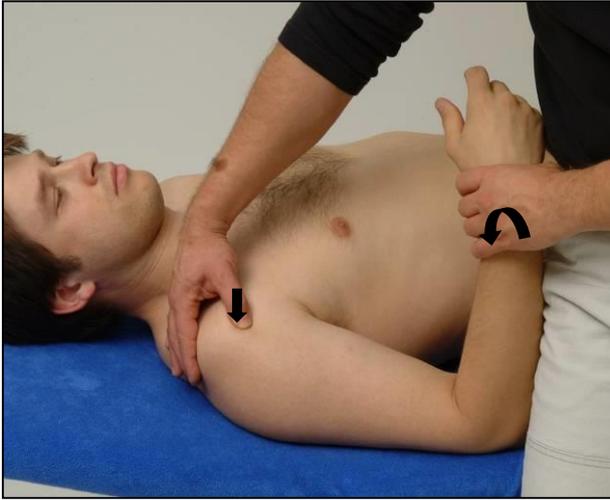
M. Flexor digit. superficialis : Dehnung

Der Ellenbogen in leichter Flexion und max. Supination. Die Finger befinden sich in maximaler Extension mit Ausnahme der DIP. Aus der Position erfolgt ein Anspannen in Richtung Fingerflexion. Die Dehnung entsteht durch verstärken der Extension im Ellenbogengelenk. Am Ende der Dehnung erfolgt ein mehrmaliges kräftiges Anspannen der Fingerextensoren.

**Fingerflexoren : Eigendehnung**

Der Patient rotiert den Arm in der Schulter maximal nach außen. Der Ellenbogen wird maximal supiniert und extendiert. So stützt er die Handfläche einschließlich aller Finger auf den Tisch und ist leicht nach vorne gelehnt. Nach Anspannen Richtung Fingerflexion erfolgt die Dehnung durch mehr und mehr nach hinten bewegen des Körpers.

Beachte: Man kann zusätzlich am Ellenbogen oder Handgelenk mit der freien Hand stabilisieren.



Friktion im sulcus bicipitalis Anfangsposition/Endposition :

Der Therapeut gibt Druck in den sulcus bicipitalis auf die lange Bizepssehne. Unter diesem rotiert er den Arm nach außen (innen). Nach der Druckentlastung wird der Arm in die Ausgangsposition zurückbewegt.



Friktion der Sehne :

Der Ellenbogen befindet sich in leichter Flexion. Der Therapeut stützt den Daumen medial gegen die Ulna. Den Zeigefinger von lateral gegen die Bizepssehne. So bewegt er unter leichtem Druck nach medial und geht entspannt zurück.

Friktion am Ansatz :

Der Ellenbogen ist in etwa 90° Flexion bei maximaler Pronation im Unterarm. Der Therapeut hat Kontakt mit seinem rechten Daumen an der Tuberositas radii. Mit der linken Hand beschwert er seinen Daumen, bewegt unter Druck nach cranial (caudal) und geht entlastet zurück.

**Funktionsmassage :**

Der Patient befindet sich in Seitenlage (Rückenlage). Der Therapeut umfasst flächig den Muskel mit seiner rechten Hand. Die andere Hand hält den Unterarm in Pronation und nähert die Muskulatur durch Ellenbogenflexion an. Während die eine Hand die Muskulatur mit Druck Richtung Ursprung komprimiert, bewegt die andere den Ellenbogen Richtung Extension.

**Dehnung caput longum :**

Der Patient liegt auf der Seite. Die Schulter ist in maximaler Extension und Außenrotation eingestellt. Der Therapeut fixiert die Position mit seiner rechten Hand und legt den Oberarm gegen seinen Körper. Mit der anderen Hand stellt er maximale Pronation im Unterarm ein und dehnt über Verstärken der Ellenbogenextension.

Am Ende der Dehnung erfolgt aus der erreichten Position ein mehrmaliges kräftiges Stimulieren der Antagonisten.

A. Anatomie :

1. Beschreiben Sie die Gelenke des Ellenbogens.
2. Welche Muskeln inserieren lateral am Ellenbogen?
3. Welche peripheren Nerven verlaufen im Bereich des Ellenbogens?

B. Biomechanik :

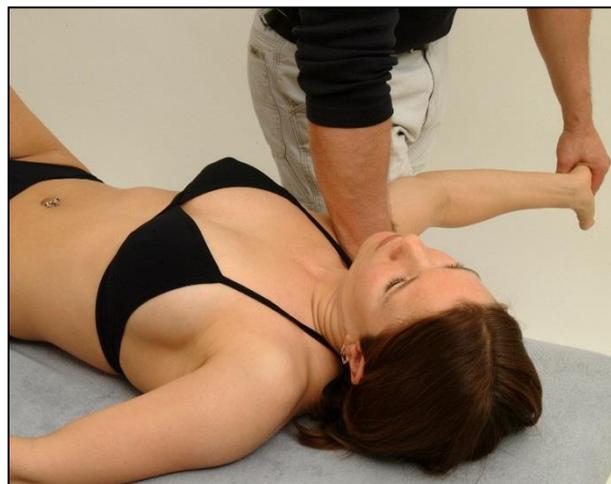
1. Wie sind die Gelenkstellungen für den Ellenbogen und Unterarm?
2. Beschreiben Sie die Bewegungsmöglichkeiten für den Ellenbogen und Unterarm.
3. Beschreiben Sie die Mechanik der Ulna und des Radius bei Bewegungen im Ellenbogen in Richtung Extension und Flexion.

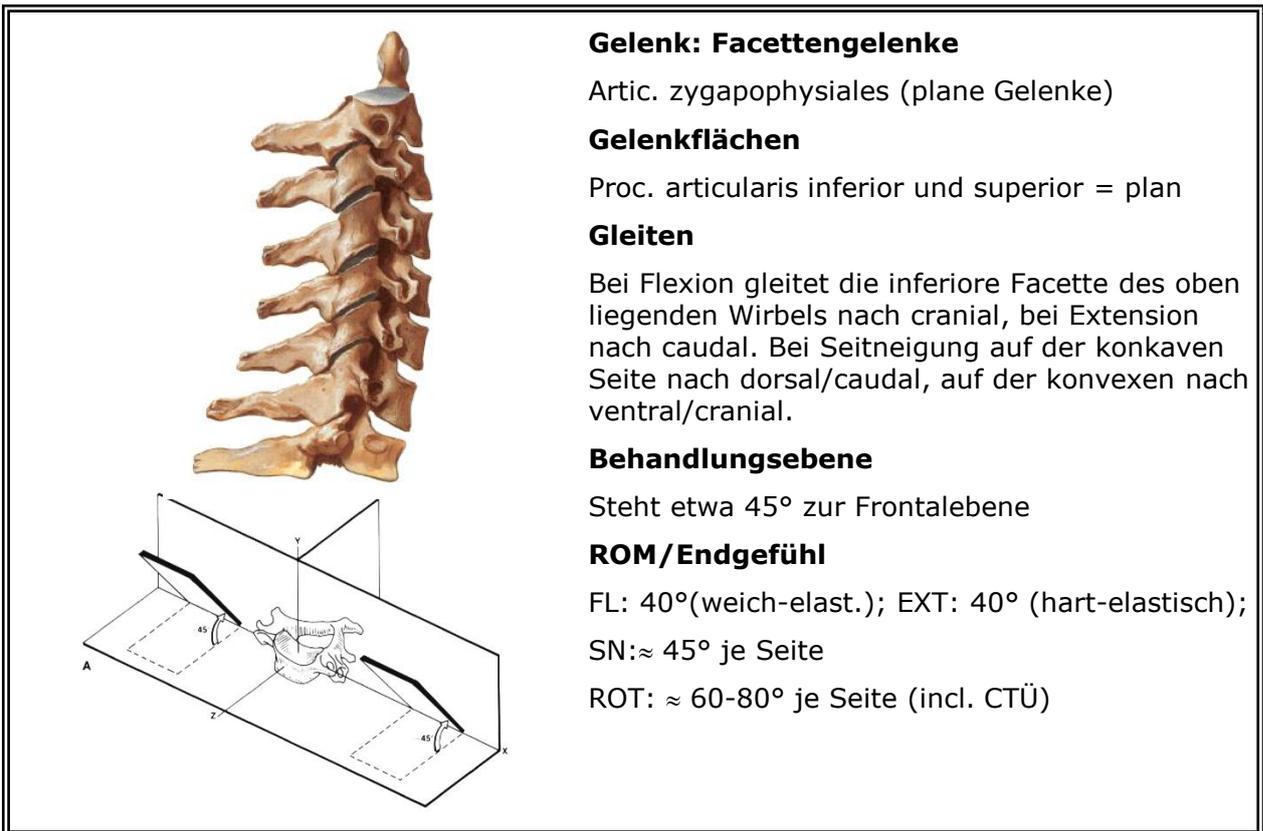
C. Pathologie :

1. Welche Strukturen/Funktionsstörungen können zu lateralem Ellenbogenschmerz („Tennisellenbogen“) führen ?
2. Welche Gelenke/Funktionsstörungen können zu einer Einschränkung der Extension im Ellenbogen führen?
3. Wo können im Bereich des Ellenbogens periphere Nerven irritiert werden?
4. Ihr Patient kann in Extension keine Pronation durchführen woran kann es liegen?
5. Welche Befunde können Schmerz bei Ellenbogenflexion aktiv und/oder passiv auslösen ?
6. Patient mit Luxationsfraktur Ellenbogen und starkem Kapselmuster. Wie ist Ihre Dosierung der Behandlung und von was machen Sie Ihre Prognose bezüglich Behandlungsverlauf abhängig?

3. Nervensystem **Halswirbelsäule :**

- **Untersuchung**
- **Behandlung**



**Gelenk: Facettengelenke**

Artic. zygapophysiales (plane Gelenke)

Gelenkflächen

Proc. articularis inferior und superior = plan

Gleiten

Bei Flexion gleitet die inferiore Facette des oben liegenden Wirbels nach cranial, bei Extension nach caudal. Bei Seitneigung auf der konkaven Seite nach dorsal/caudal, auf der konvexen nach ventral/cranial.

Behandlungsebene

Steht etwa 45° zur Frontalebene

ROM/Endgefühl

FL: 40°(weich-elast.); EXT: 40° (hart-elastisch);

SN: ≈ 45° je Seite

ROT: ≈ 60-80° je Seite (incl. CTÜ)

Ruhestellung

Die Halswirbelsäule steht in leichter Lordose und im Bezug auf Seitneigung und Rotation in neutraler Position

Kapselmuster

Extension > Rotation > Seitneigung

Biomechanik (mittlere HWS C2-C7)

Um Bewegungsausschläge in einem Wirbelsäulensegment (2 benachbarte Wirbel mit allen dazwischen liegenden Strukturen) zu beschreiben, bezieht man sich auf den oben liegenden Wirbel im Segment. Dabei wird v.a. bei Rotation die Bewegung danach bezeichnet, wohin sich der Wirbelkörper bewegt (der Dornfortsatz bewegt sich in die entgegengesetzte Richtung).

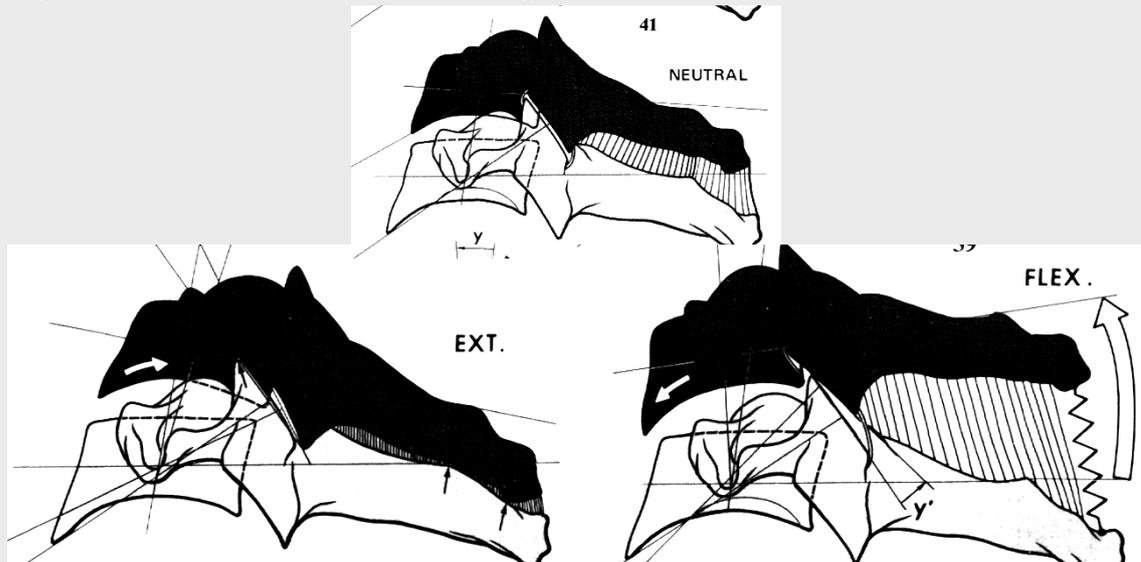
Während der **Flexion** kommt es zu einer Rollgleitbewegung des Wirbels nach ventral/cranial. Die Facettengelenke gleiten auseinander und klaffen am Ende der Bewegung caudal etwas. Die Bewegung wird durch den dorsalen Kapselbandapparat, die Anulusfasern und dorsale Fascien gebremst.

Bei der **Extension** gleiten die Gelenkflächen nach caudal und der Wirbel neigt sich nach dorsal. Es kommt zur Druckerhöhung an den Gelenkflächen und die Bewegung kann durch Knochenkontakt mit dem Wirbelbogen des caudalen Gelenkpartners knöchern gebremst werden, was zu einem hart-elastischen Endgefühl führt. Weiterhin bremsen das vordere Längsband, vordere Anulusfasern und die Gelenkkapsel die Bewegung.

Die **Lateralflexion** der Halswirbelsäule hat ihren größten Bewegungsausschlag zwischen C2-C4, der nach unten hin abnimmt. Bedingt durch die Stellung der unteren Facettengelenke im Raum, die sich in ihrer Ausrichtung der Horizontalebene annähern. Bei der Seitneigung kommt es zum einem Gleiten Richtung Extension auf der konkaven Seite, und Richtung Flexion auf der konvexen Seite. Dadurch wird der Durchmesser des Foramen intervertebrale auf der konkaven Seite geringer.

Betrachtet man den gesamten Ausschlag der **Rotation** in der HWS entfällt etwa die Hälfte davon auf das atlanto-axiale Gelenk.

Der Gesamtausschlag von etwa 80-90° ist nur zu erreichen wenn sich der cervico-thoracale Übergang entsprechend mitbewegt (bis 25°!). In der mittleren Halswirbelsäule bewegen sich dabei hauptsächlich die Segmente C2-C4.



Bewegungssegment	Flexion/Extension (Rotation um die x-Achse)		Lateralflexion (Rotation um die z-Achse)		Axiale Rotation (Rotation um die y-Achse)	
	Grenzwert [Grad]	arithmetischer Mittelwert [Grad]	Grenzwert [Grad]	arithmetischer Mittelwert [Grad]	Grenzwert [Grad]	arithmetischer Mittelwert [Grad]
C ₂ /C ₃	5-23	8	11-20	10	6-28	9
C ₃ /C ₄	7-38	13	9-15	11	10-28	11
C ₄ /C ₅	8-39	12	0-16	11	10-26	12
C ₅ /C ₆	4-34	17	0-16	8	8-34	10
C ₆ /C ₇	1-29	16	0-17	7	6-15	9
C ₇ /T ₁	4-17	9	0-17	4	5-13	8

Ausmaß der segmentalen Bewegungsausschläge im Bereich der unteren HWS (nach White u. Panjabi)

Kombinationsbewegungen (Seitneigung und Rotation) finden im mittleren Bereich der Halswirbelsäule ebenso wie in allen anderen Regionen der Wirbelsäule statt. Die Kombination von Seitneigung und Rotation ist hier immer gleichsinnig, d.h. es ergeben sich 4 Bewegungsmöglichkeiten als **gekoppelte Bewegungen** :

- FL/SN li./ROT li.
- FL/SN re./ROT re.
- EXT/SN li./ROT li.
- EXT/SN re./ROT re.

Diese gekoppelten Bewegungen erreichen den größtmöglichen Bewegungsausschlag und haben ein fest elastisches Endgefühl.

Die **nichtgekoppelten Bewegungen** sind:

- FL/SN li./ROT re.
- FL/SN re./ROT li.
- EXT/SN li./ROT re.
- EXT/SN re./ROT li.

Die nichtgekoppelten Bewegungen sind sowohl aktiv als auch passiv möglich, haben aber ein härteres Endgefühl als die gekoppelten Bewegungen und ergeben einen geringeren Bewegungsausschlag. Da es dabei auf der konvex gekrümmten Seite der Halswirbelsäule zur Facettentraction kommt, nutzt man diese auch therapeutisch.

I. Orientierende Untersuchung

Schmerzanamnese, **Bereichslokalisierung**, **Segmentlokalisierung**, Kontraindikationen, Nervensystem...

II. Spezifische Untersuchung

1. Anamnese

2. Inspektion

3. Funktionsprüfung :

a) Beweglichkeitstests allgemein und segmental

- Flexion/Extension
- Seitneigung
- Rotation
- Gekoppelte Bewegungen
- Nichtgekoppelte Bewegungen

b) Stabilitätstests

- Translatorische Bewegungen in Bandscheibenebene (Gelenkspiel in versch. AGST)
- Konstitutionelle Hypermobilität ?

c) Translatorische Tests

- Translatorische Bewegungen in Bandscheibenebene (Gelenkspiel in versch. AGST)

d) Widerstandstests

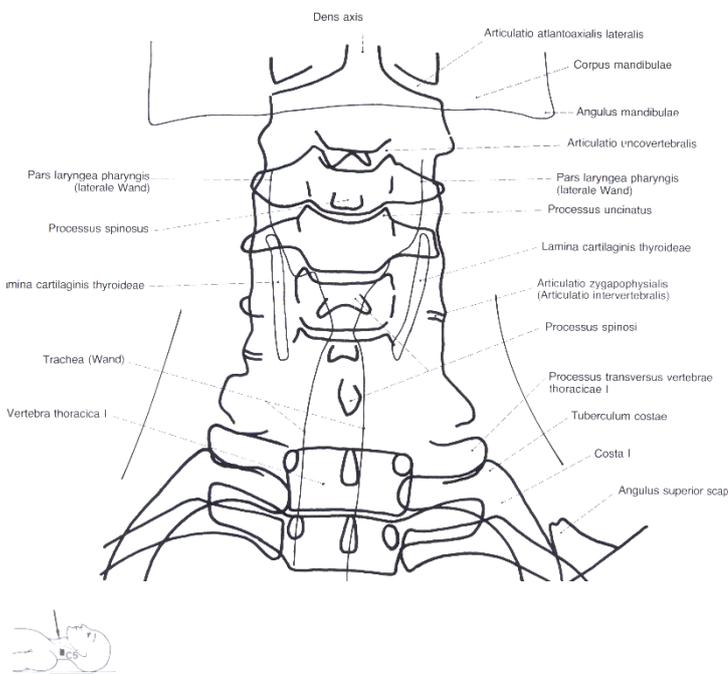
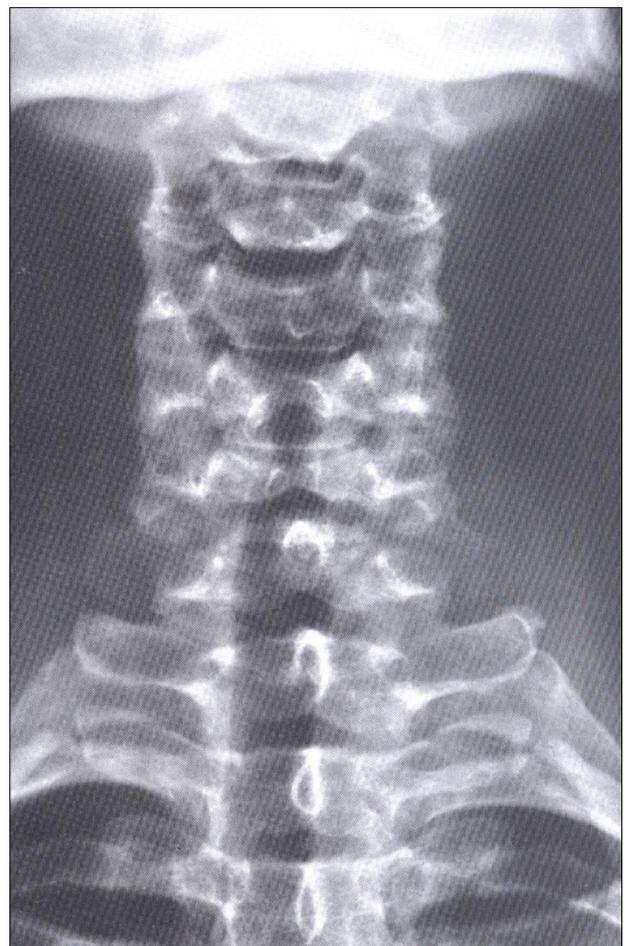
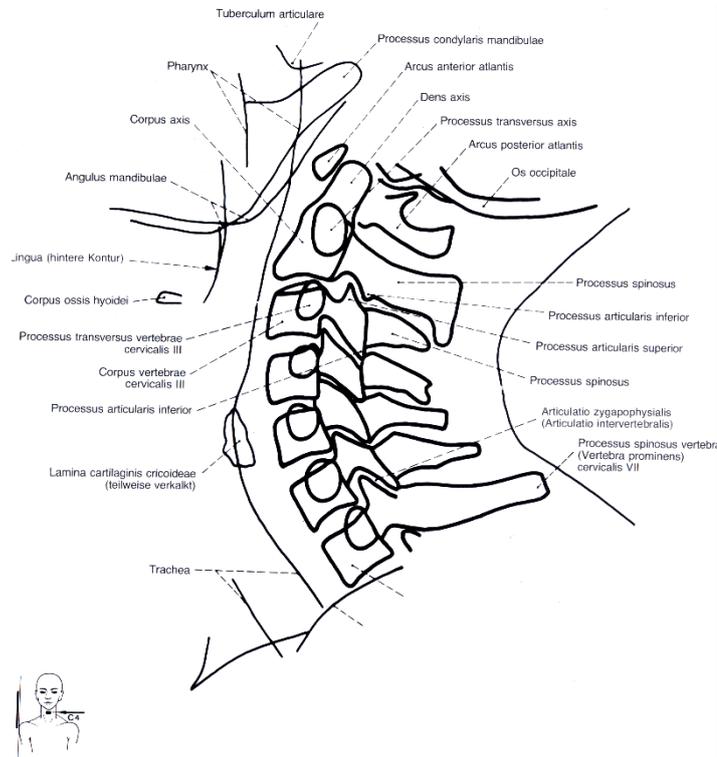
e) Palpation

f) Neurologische/Angiologische Tests ; Ärztliche Zusatzinformationen

- Nervensystem : Leitfähigkeit (Reflexe, Kennmuskulatur, Sensibilität, pathologische Reflexe, Klonus, Koordination), Mobilität (im Verhältnis zu umliegenden Strukturen), Schmerzfreiheit (neurale Spannungstests)
- Röntgen !!?...
- S I C H E R H E I T S T E S T S !!!! (Stabilität OKG, A. vertebralis)

III. Befundinterpretation/Arbeitshypothese

IV. Probebehandlung

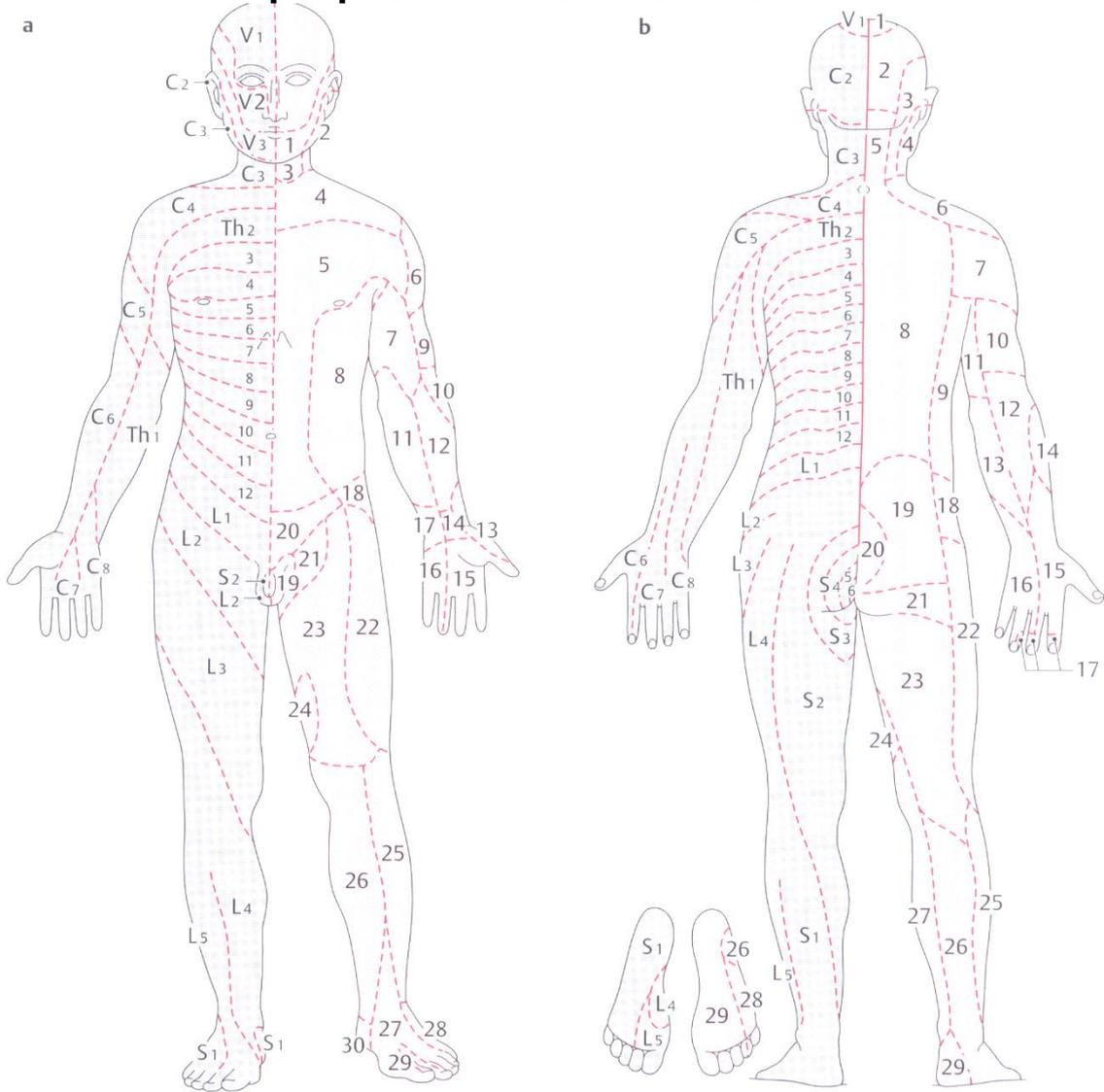


Aus: Wicke L. Atlas der Röntgenanatomie. Urban und Schwarzenberg; 1985

1. Kennmuskulatur, Reflexe im Zervikalbereich :

Segment	Reflex	Kenn- muskel	Auslösung	Reaktion	Peripherer Nerv
C3	Keine fassbaren Reflexstörungen	Trapezius	(Elevation Schultergürtel)		N. accessorius XI
C4 (C3-C5)	Keine fassbaren Reflexstörungen	Diaphragma	(Tief einatmen gegen Widerstand)		N. phrenicus
C5	Bizepsreflex	M. deltoideus M. biceps brachii ARO Schulter	Schlag auf die Bizepssehne bei gebeugtem Ellenbogen	Beugung im Ellenbogen	N. musculocutaneus
C6	Brachioradialisreflex Bizepsreflex	M. brachioradialis Handgelenks extensoren	Schlag auf das distale Radiusende	Flexion im Ellenbogen	N. radialis (N. musculocutaneus)
C7	Tricepsreflex	M. triceps Handgelenks flexion Fingerextension	Schlag auf die Tricepssehne bei gebeugtem Ellenbogen	Extension Ellenbogen	N. radialis
C6-C8	Daumenreflex	Flexor pollicis longus	Schlag auf die Sehne am distalen Drittel des Vorderarmes	Flexion der Daumenendphalanx	N. medianus
C7-C8	Fingerflexorenreflex	Flexor digitorum superficialis HG Flexoren	Schlag auf die Beugersehnen volar am Handgelenk	Beugung der Finger (HG)	N. medianus N. ulnaris
C7-C8 (th1)	Trömmner - Reflex	Flexor digitorum profundus	Schlag von volar gegen das Mittelfingerendglied	Flexion der Fingerendglieder einschließlich Daumen	N. medianus N. ulnaris
th1		Interossei dorsales und palmares	(Abduktion und Adduktion der Finger)		

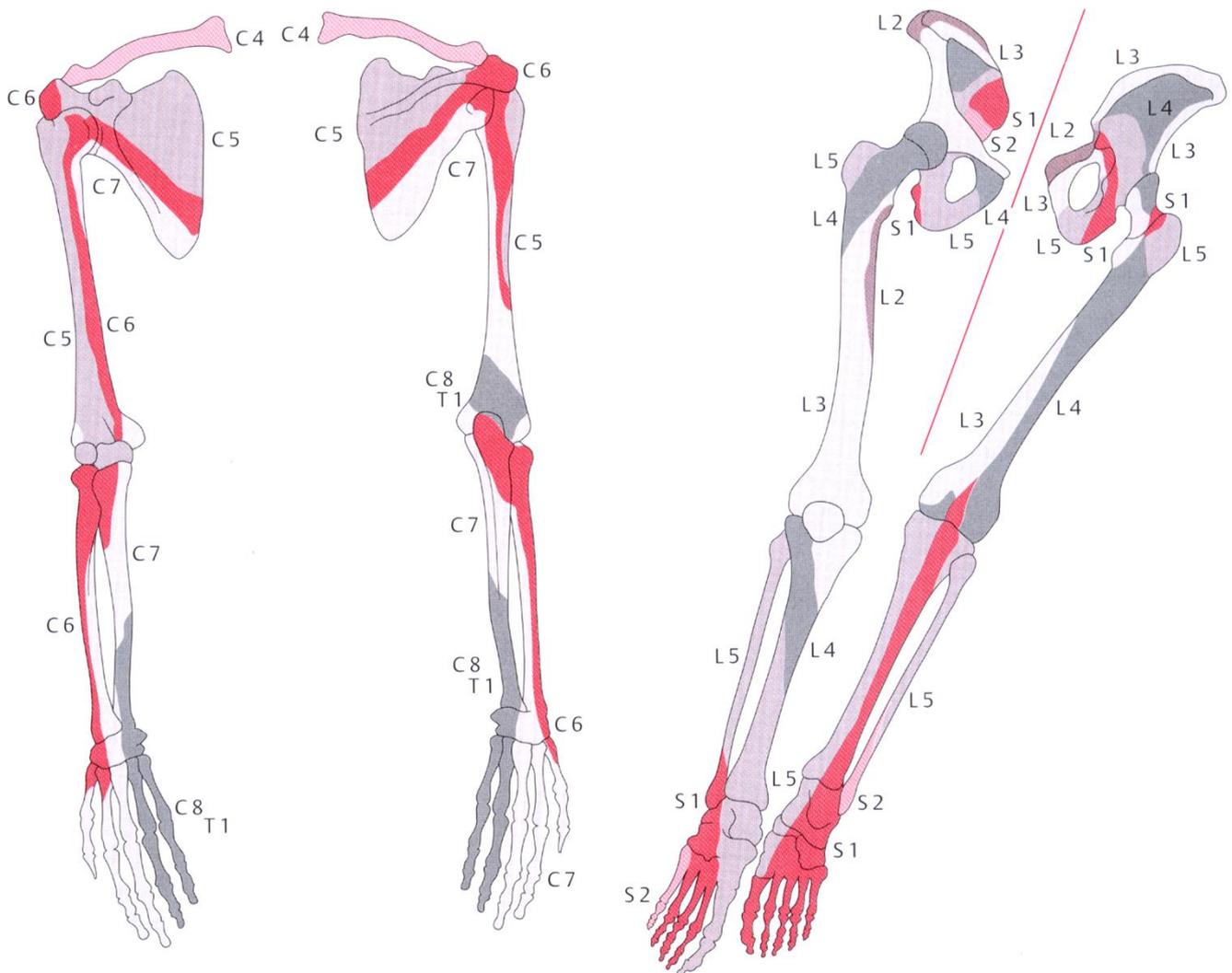
2. Radikuläre und peripher sensible Innervation:



- 1 N. trigeminus
- 2 N. auricularis magnus
- 3 N. transversus colli
- 4 Nn. Supraclaviculares
- 5 Rr. cutanei anteriores nn. Intercostium
- 6 N. cutaneus brachii lateralis superior (N. axillaris)
- 7 N. cutaneus brachii medialis
- 8 Rr. mammarii laterales nn. Intercostium
- 9 N. cutaneus brachii posterior (N. radialis)
- 10 N. cutaneus antebrachii posterior
- 11 N. cutaneus antebrachii medialis
- 12 N. cutaneus antebrachii lateralis
- 13 R. superficialis n. radialis
- 14 R. palmaris n. mediani
- 15 N. medianus
- 16 Nn. digitales palmares communes
- 17 R. palmaris n. ulnaris
- 18 N. iliohypogastricus (R. cut. lat.)
- 19 N. ilioinguinalis (Nn. scrotales anteriores)
- 20 N. iliohypogastricus (R. cutaneus anterior)
- 21 N. genitofemoralis (R. femoralis)
- 22 N. cutaneus femoris lateralis
- 23 N. femoralis (Rr. cutanei anteriores)
- 24 N. obturatorius (R. cut.)
- 25 N. cutaneus surae lateralis
- 26 N. saphenus
- 27 N. peronaeus superficialis
- 28 N. suralis
- 29 N. peronaeus profundus
- 30 N. tibialis (Rr. calcanei)

- 1 N. frontalis (V₁)
- 2 N. occipitalis major
- 3 N. occipitalis minor
- 4 N. auricularis magnus
- 5 Rr. dorsales nn. cervicalium
- 6 Nn. Supraclaviculares
- 7 N. cutaneus brachii lateralis superior (N. axillaris)
- 8 Rr. dors. nn. spin. cervic., thorac., lumb.
- 9 Rr. cutanei laterales nn. intercostium
- 10 N. cutaneus brachii posterior
- 11 N. cutaneus brachii medialis
- 12 N. cutaneus antebrachii posterior
- 13 N. cutaneus antebrachii medialis
- 14 N. cutaneus antebrachii lateralis
- 15 R. superficialis n. radialis
- 16 R. dorsalis n. ulnaris
- 17 N. medianus
- 18 N. iliohypogastricus (R. cut. lat.)
- 19 Nn. clunium superiores
- 20 Nn. clunium medii
- 21 Nn. clunium inferiores
- 22 N. cutaneus femoris lateralis
- 23 N. cutaneus femoris posterior
- 24 N. obturatorius (R. cut.)
- 25 N. cutaneus surae lateralis
- 26 N. plantaris lateralis
- 27 N. saphenus
- 29 N. plantaris medialis
- 14 Rr. calcanei mediales

3. Sklerotome der oberen und unteren Extremität:



Aus: Mumenthaler M. Läsionen peripherer Nerven und radikuläre Syndrome. Thieme; 2003.

II. Plexus cervicalis :

1. Motorische Anteile:

a.) N. suboccipitalis (dorsaler Ast des Spinalnervs C1)) : Innervation der kurzen Nackenmuskeln.

b.) N. occipitalis major (dorsale Äste des Spinalnervs C2-C3):
Sensibel: Innervation der Haut im Bereich des Hinterkopfes ; Motorisch: Oberflächliche Nackenextensoren.

Kompressionsmöglichkeiten : beim Durchtritt durch den M. trapezius und den M. semispinalis capitis an der Linea nuchae superior.

c.) Ansa cervicalis (ventrale Äste C1-C3): Innervation der infrahyoidalen Muskulatur.

d.) Pars spinalis n. accessorii (laterale Wurzel C1-C5; N. XI): wird aus einzelnen Wurzelfäden im Bereich der Cervikalsegmente C1-C5 gebildet und zieht im Subarachnoidalraum nach oben durch das Foramen magnum und vereinigt sich mit den cranialen Fasern des N. accessorius.

e.) N. phrenicus (C3-C5): Motorisch: Innervation des Diaphragmas; Sensibel: das Perikard. Enthält afferente Elemente aus der Pleurakuppe sowie aus den Serosa von Leber, Gallenblase und Pankreas.

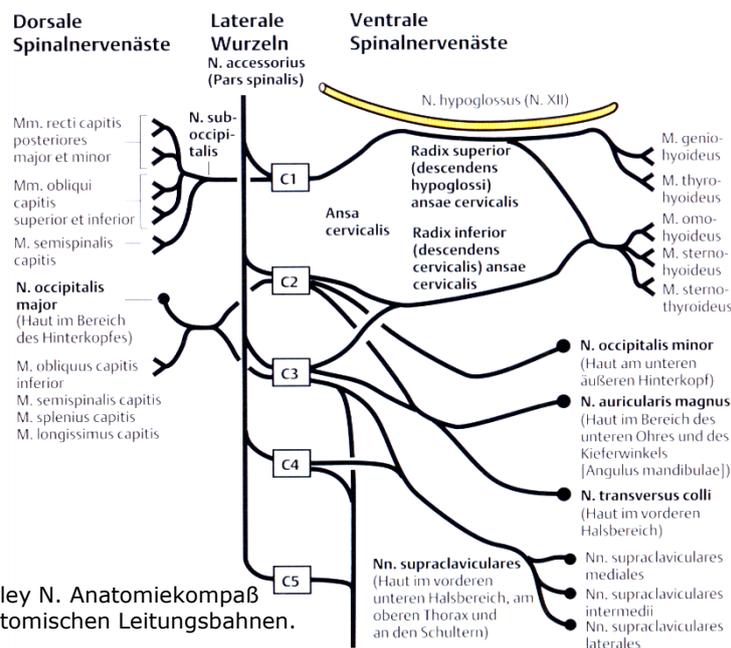
2. Sensibel Anteile:

a.) N. occipitalis minor (C2-C3): Sensible Innervation der der Basis des Hinterhauptes.

b.) N. auricularis magnus (C3) : Sensible Innervation im Bereich des unteren Ohres und des Angulus mandibulae.

c.) N. transversus colli (C3) : Sensible Versorgung der Haut im vorderen oberen Halsbereich bis zum Kinn.

d.) Nn. supraclaviculares (C3-C4) : Sensible Versorgung des Bereiches im vorderen unteren Hals, am oberen Thorax und an den Schultern.



Aus: Withaker R., Borley N. Anatomiekompaß Taschenatlas der anatomischen Leitungsbahnen. Thieme; 1997.

III. Plexus brachialis (ventrale Äste (C4)C5-th1):**1. Pars supraclavicularis**

a.) N. dorsalis scapulae (C3-C5) : Innervation von M. levator scapulae und Mm. rhomboidei.

b.) N. suprascapularis (C4-C6) : Innervation von Mm. supra- und infrascapularis.

Schädigung durch: - stumpfe Gewalteinwirkung auf die Schulter
- Frakturen und Luxation des Oberarmes
- intensive Beanspruchung des Armes
- Ganglion in der Incisura scapulae
- neuralgische Schulteramyotrophie (entzündlich-allergisch)

c.) N. thoracicus longus (C5-C7): Innervation von M. serratus anterior.

Schädigung durch: - Tragen schwerer Lasten („Rucksacklähmung“)
- straffe Verbände um den Thorax
- Gipskorsett, Abduktionsschiene
- post OP: Ausräumen von axillären Drüsen, transaxillärer Resektion der 1. Rippe
- neuralgische Schulteramyotrophie (entzündlich-allergisch)
- Infektionskrankheiten

d.) N. subscapularis (C5-C6) : Innervation von M. subscapularis und M. teres major.

e.) N. subclavius (C5-C6) : Innervation von M. subclavius.

f.) N. thoracodorsalis (C6-C8) : Innervation von M. latissimus dorsi.

g.) Nn. thoracales (pectorales) medialis et lateralis (C5-th1) :
Innervation von Mm. pectoralis major et minor.

Beachte: Eine Schädigung der Pars supraclavicularis, die zu einer Lähmung der Schultergürtelmuskulatur führt, macht eine Hebung des Oberarmes unmöglich. Ursachen für solch eine **obere Armplexuslähmung (Erbsche Lähmung)** können z.B. Geburts- oder andere Traumen sowie falsche Lagerung während der Narkose sein.

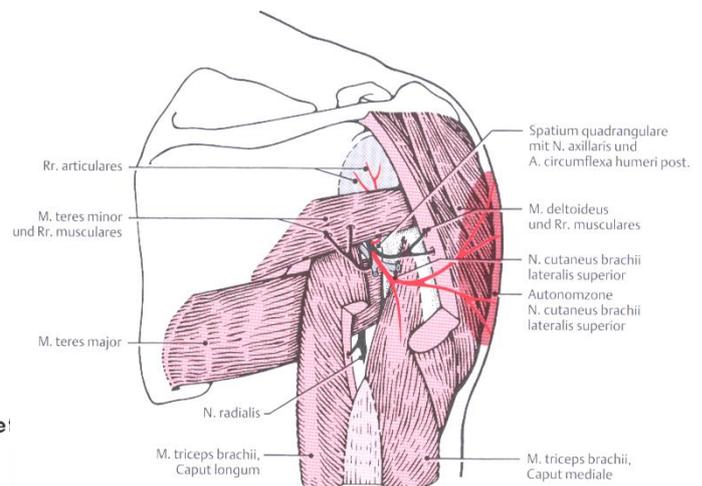
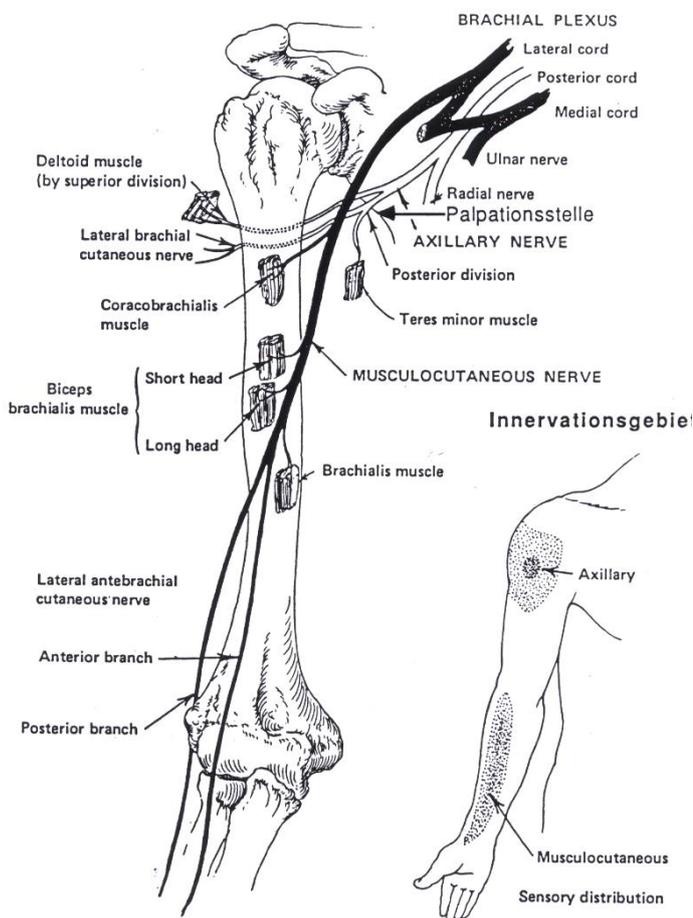
III. Plexus brachialis (ventrale Äste (C4)C5-th1):**2. Pars infraclavicularis**

a.) **N. musculocutaneus**(C5-C7) : Innervation von M. biceps brachii, M. brachialis und M. brachioradialis.

b.) **N. axillaris** (C5-C6) : Innervation von M. deltoideus und M. teres minor.

Schädigung durch: - Frakturen und Luxation des Oberarmes
- durch Reposition nach Schulterluxation

Periphere Irritationsstelle : im spatium quadrangulare (Syndrom des Spatium quadrilaterale; Teres minor Syndrom).



Aus: Mumenthaler M. Läsionen peripherer Nerven und radikuläre Syndrome. Thieme; 2003.

c.) **N. radialis** (C5-th1) : Aus dem N. radialis teilen sich folgende Äste mit der entsprechenden Innervation:

- R. articularis humeri (für das Schultergelenk)
- N. cutaneus brachii posterior = sensible Innervation der Haut der lateralen Oberarmrückseite.
- N. cutaneus antebrachii posterior = sensible Innervation der Haut bis zur Mitte der Unterarmrückseite.

c.) **N. radialis** (C5-th1) :

- R. superficialis n. radialis = sensible Innervation der radialen Partie des Handrückens
- R. profundus n. radialis = motorische Innervation von:
M. supinator, M. extensor digitorum, M. extensor digiti minimi, M. extensor carpi ulnaris, M. extensor indicis, M. abductor pollicis longus, M. extensor pollicis longus et brevis

Weitere Muskeln die vom N. radialis innerviert werden sind:

M. triceps, M. brachialis, M. brachioradialis, Mm. extensor carpi radialis longus et brevis.

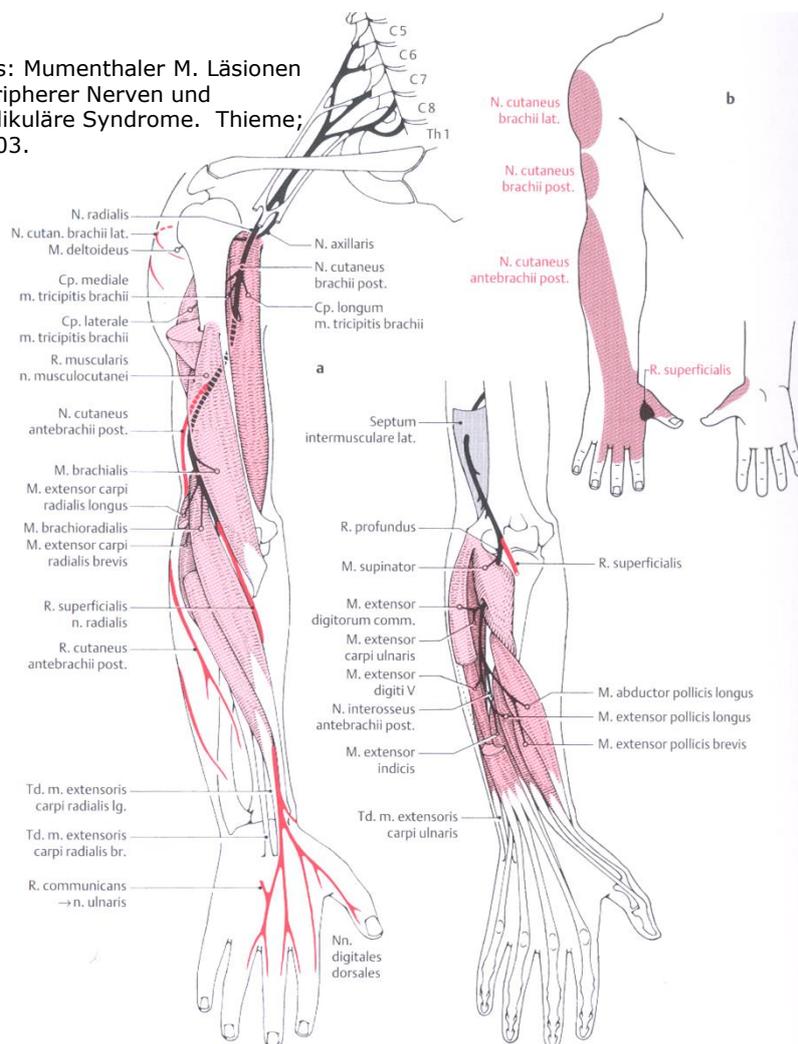
Schädigung durch : - Druck in der Axilla („Krückenlähmung“
„ Parkbanklähmung“)

- Oberarmschaftfrakturen
- Unterarmfrakturen (Radius!)
- Osteosynthese und andere OP`s am OA und UA
- Druck durch zu enges Uhrband (R. superficialis)
- Bleiintoxikation
- Punktionen, Infusionen

Periphere Irritationsstellen:

- im M. supinator (R. profundus) = in der Arkade von Frohse (Frohse Syndrom oder Supinatorsyndrom)

Aus: Mumenthaler M. Läsionen peripherer Nerven und radikuläre Syndrome. Thieme; 2003.



Beachte: Bei einem Ausfall dieses Nerven kommt es zur sogenannten Fallhand

Dehnstellung:

HWS in SN und ROT weg von der zu testenden Seite.

Schultergürtel in Depression.

Schulter in Extension, Abduktion und Innenrotation.

Ellenbogen in Extension.

Unterarm in Pronation.

Handgelenk in Flexion und Ulnarabduktion.

d.) **N. medianus** (C5-th1) : Aus dem N. medianus teilen sich folgende Äste mit der entsprechenden Innervation:

- R. articularis cubiti = Innervation von M. pronator teres, M. flexor carpi radialis, M. palmaris longus, M. flexor digitorum superficialis.
- N. interosseus anterior = M. flexor pollicis longus, M. pronator quadratus, M. flexor digitorum profundus der Finger II-III.
- R. palmaris n. mediani = sensible Innervation der Haut über der Handwurzel.
- R. terminalis lateralis = Innervation von M. abduktor pollicis brevis, M. opponens pollicis, M. flexor pollicis brevis Caput superficiale.
- R. terminalis medialis = M. lumbricalis I-II.
- Nn. digitales palmares n. mediani = sensible Innervation der Palmarfläche der Hand.

Schädigung durch :

- Arterienpunktion in der Axilla
- im Sulcus bicipitalis medialis bei Osteosynthese
- bei supracondylären Ellenbogenfrakturen
- Punktion und Injektionen in der medialen Ellenbeuge
- bei Osteosynthese von Unterarmfrakturen
- Im Rahmen einer Volkmannschen ischämischen Kontraktur der Beugemuskulatur am Unterarm
- distale Radiusfrakturen
- Luxationen und **Instabilitäten der Handwurzel** (Lunatumluxation, Scaphoidfrakturen)
- Tumoren des Nerven selbst

Ursachen **Karpaltunnelsyndrom** :

- konstitutionelle Enge des Karpaltunnels
- Druckerhöhung durch Verdickung der Sehnenscheiden
- hohe mechanische Belastung der Hände
- atypische Verläufe der Muskulatur
- chronische Polyarthrititis
- Stoffwechselstörungen
- im Rahmen von diabetischer Polyneuropathie
- bei Frauen häufig in der Menopause

Periphere Irritationsstelle :

- zwischen den beiden Köpfen des M. pronator teres.

d.) **N. medianus** (C5-th1) :

Beachte: Bei einem Ausfall dieses Nerven kommt es zur sogenannten Schwurhand

Dehnstellung:

HWS in SN und ROT weg von der zu testenden Seite.

Schultergürtel in Depression.

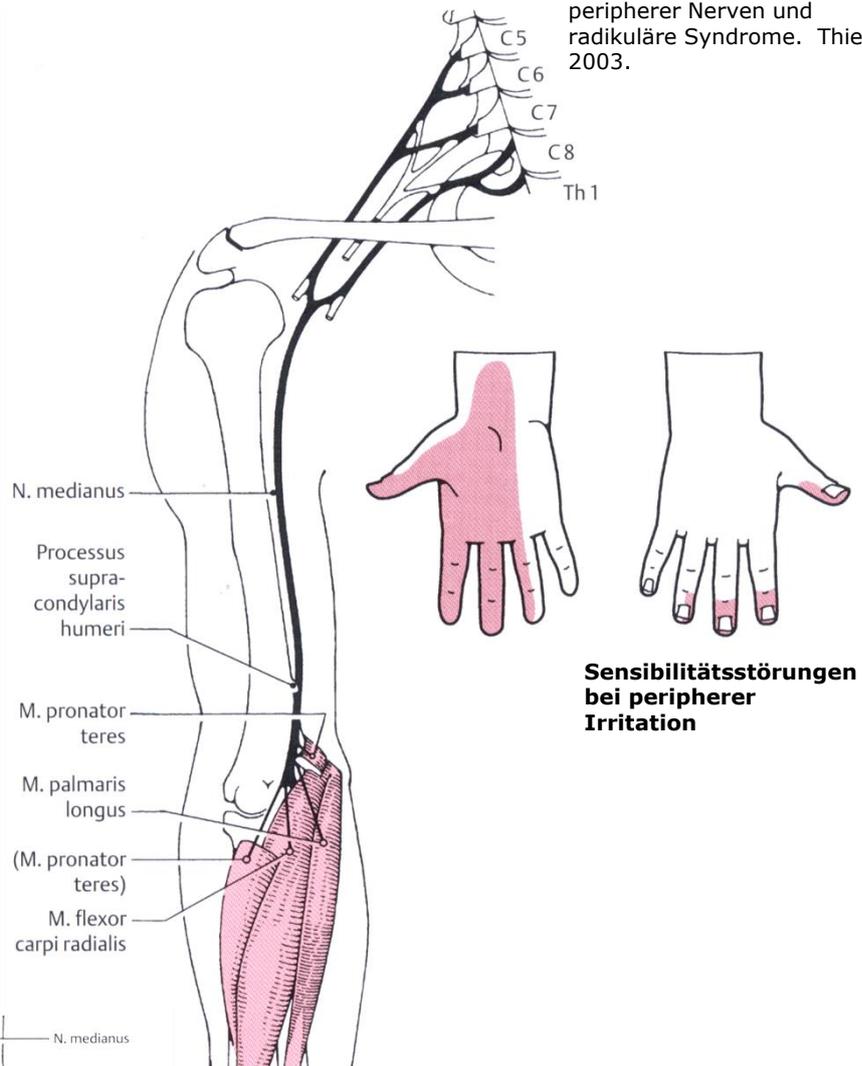
Schulter in Extension, Abduktion und Außenrotation.

Ellenbogen in Extension

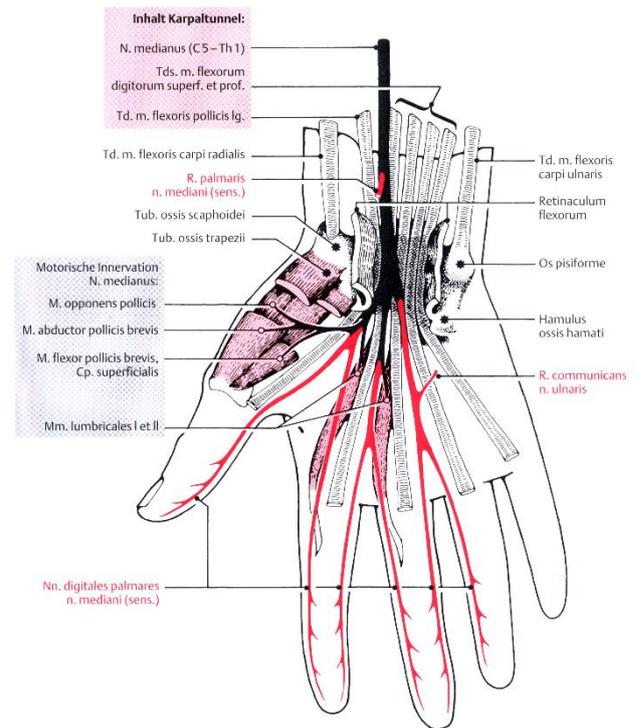
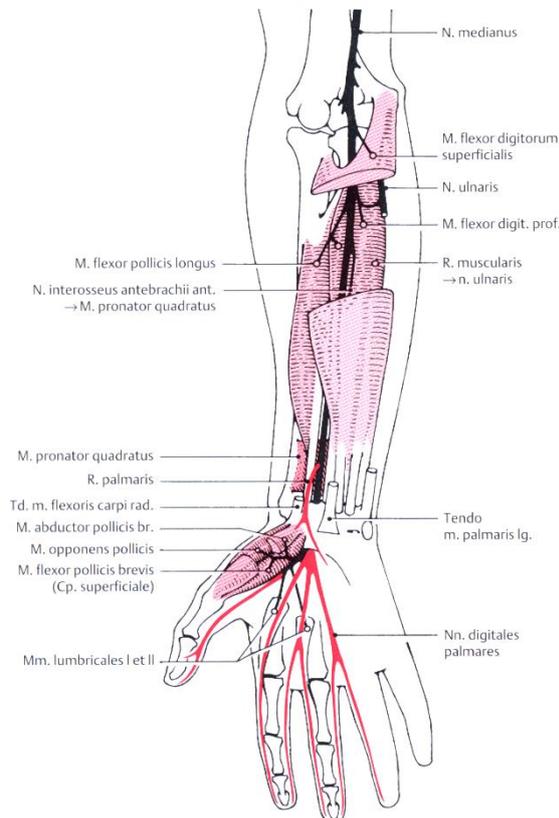
Unterarm in Supination.

Handgelenk in Dorsalextension

Aus: Mumenthaler M. Läsionen peripherer Nerven und radikuläre Syndrome. Thieme; 2003.



Sensibilitätsstörungen bei peripherer Irritation



e.) **N. ulnaris** (C8-th1) : Aus dem N. ulnaris teilen sich folgende Äste mit der entsprechenden Innervation:

- R. articularis cubiti = Innervation von M. flexor carpi ulnaris, M. flexor digitorum profundus.
- R. superficialis = Innervation von M. palmaris profundus und sensibel die Haut des Kleinfingerballens und der volaren Fläche der 1 ½ ulnaren Finger.
- R. profundus = Innervation von M. abduktor digiti minimi, M. flexor digiti minimi brevis, M. opponens digiti minimi, M. adduktor pollicis, Mm. Interossei dorsales et palmares, M. flexor pollicis brevis caput profundum, Mm. lumbricales III-IV.

-Schädigung durch :

- Frakturen im Ellenbogenbereich
- Luxationen Ellenbogen
- Druckparesen
- Luxationen des Nerven aus dem Sulcus N. ulnaris
- Lagerungsschäden
- Tumore
- Neurinome
- Arbeitsbelastung
- Frakturen im Unterarmbereich
- **Druckbelastung am Handgelenk („Radfahrerlähmung“)**
- **Dislokation von Handwurzelknochen**
- **Druck in der Loge von Guyon**

Periphere Irritationsstelle :

- Zwischen den beiden Köpfen des M. flexor carpi ulnaris

Tiefe ulnaris-innervierte Handmuskeln:

R. superficialis n. ulnaris

Tendines mm. flexores digitorum profundi

Mm. lumbricales III + IV

R. profundus n. ulnaris

Mm. interossei dorsales

Mm. interossei palmares

**N. ulnaris:
Verlauf und
Innervation an
der Hand**

Ulnaris-Innervation des Hypothenars:

N. ulnaris

Tendo m. flexoris carpi ulnaris

Lig. carpi transversum

R. superficialis n. ulnaris

M. palmaris brevis

R. profundus n. ulnaris

M. abductor digiti V

M. flexor digiti V brevis

M. opponens digiti V

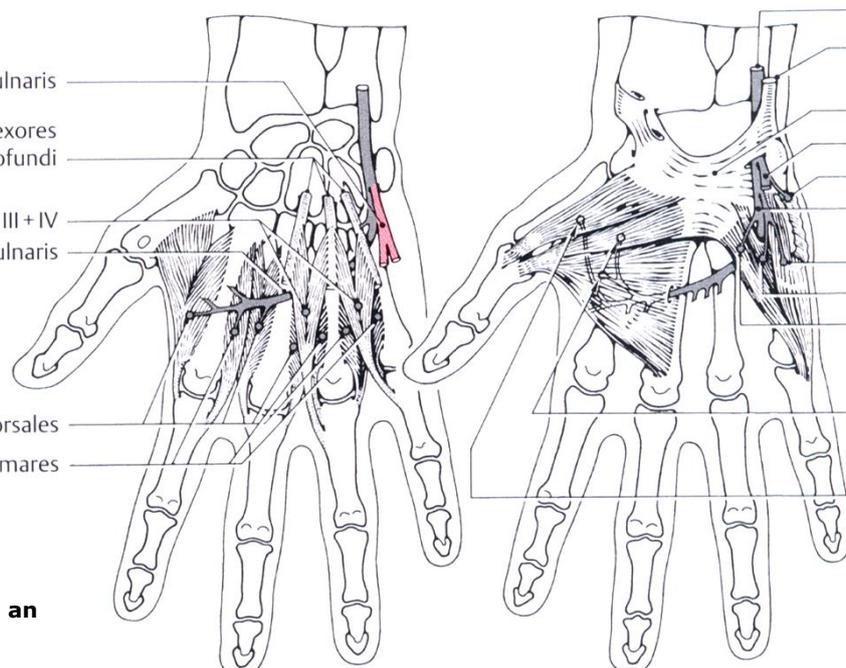
Ulnaris-Innervation des Thenars:

M. adductor pollicis:

→ Caput transversale

→ Caput obliquum

M. flexor pollicis brevis



e.) **N. ulnaris** (C8-th1) :

Beachte: Bei einem Ausfall dieses Nerven kommt es zur sogenannten Krallenhand

Dehnstellung:

HWS in SN und ROT weg von der zu testenden Seite.

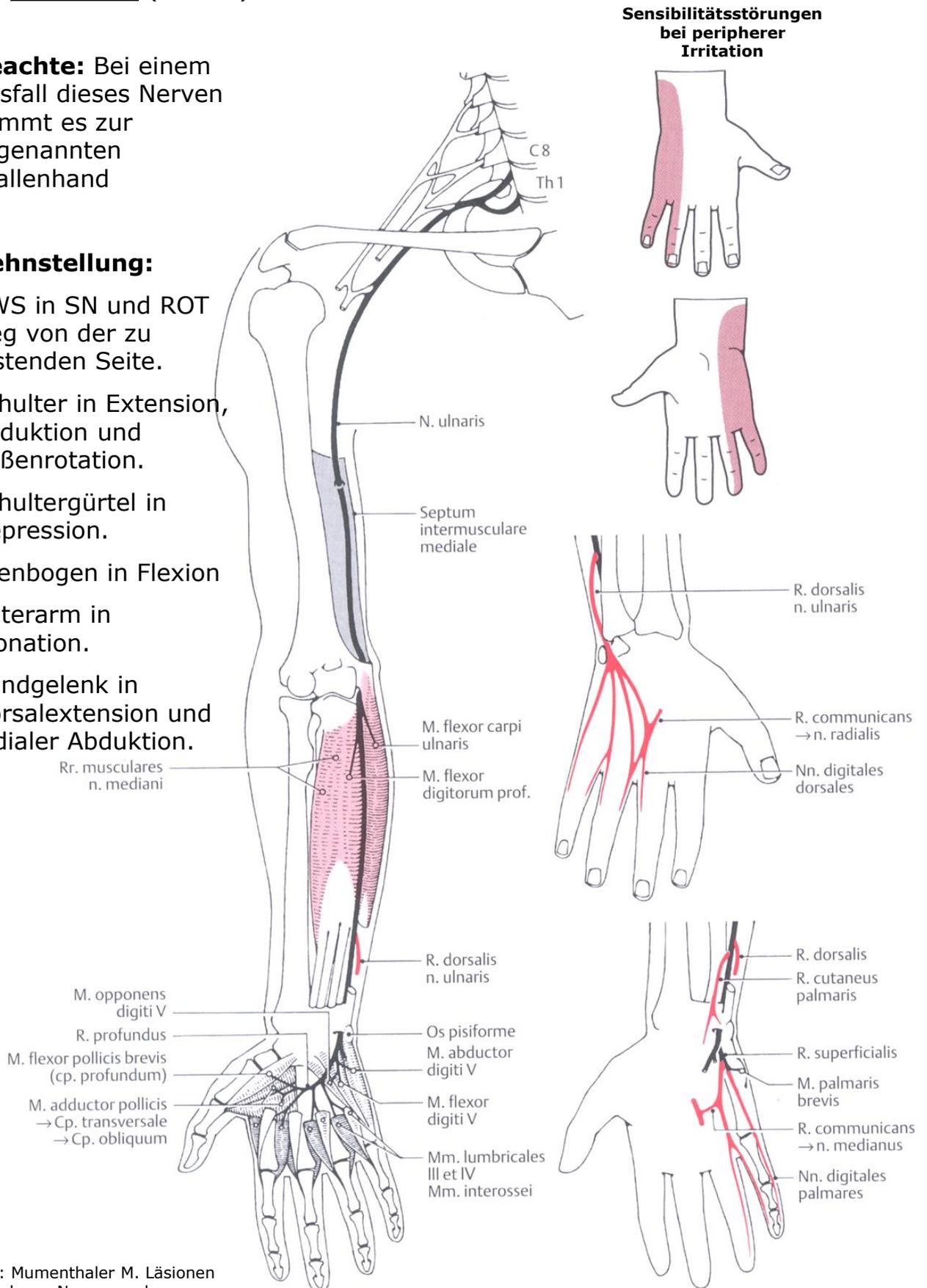
Schulter in Extension, Abduktion und Außenrotation.

Schultergürtel in Depression.

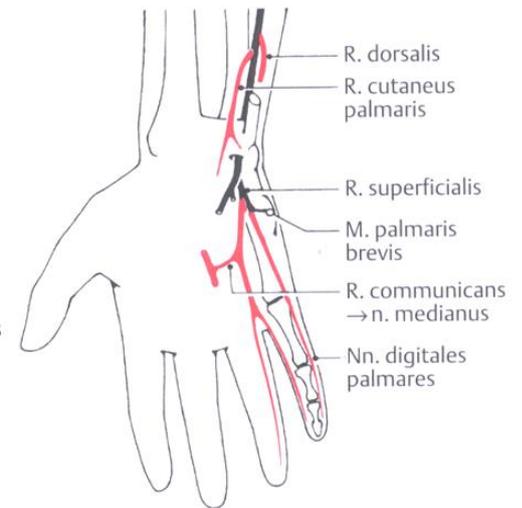
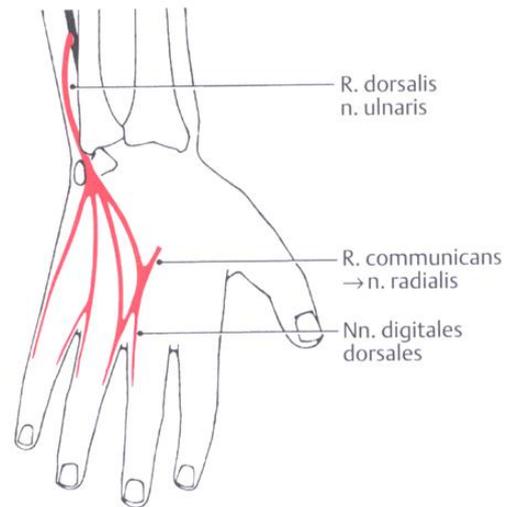
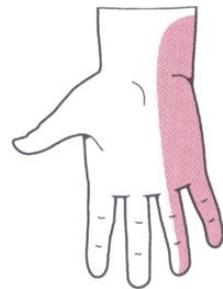
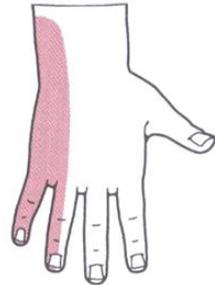
Ellenbogen in Flexion

Unterarm in Pronation.

Handgelenk in Dorsalextension und radialer Abduktion.



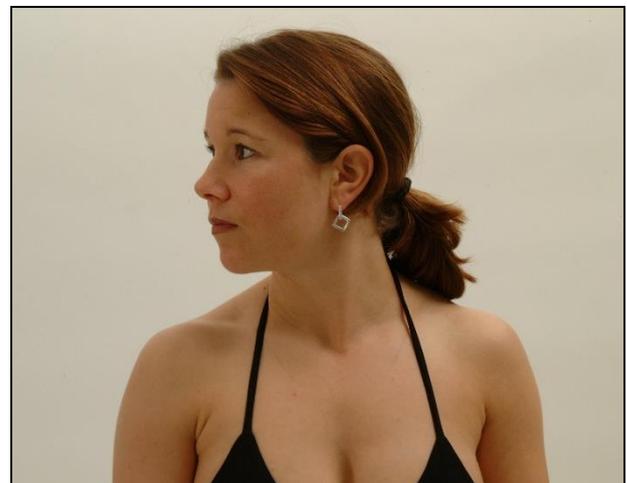
Sensibilitätsstörungen bei peripherer Irritation



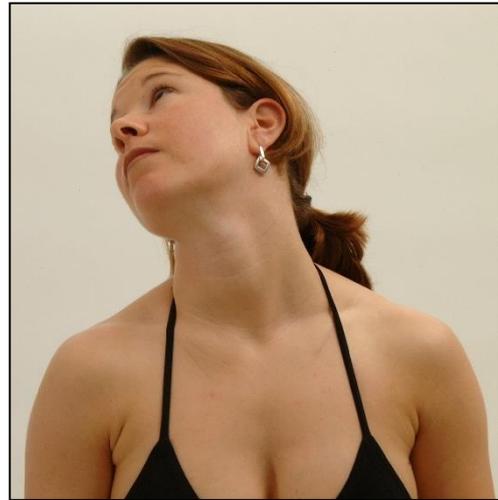
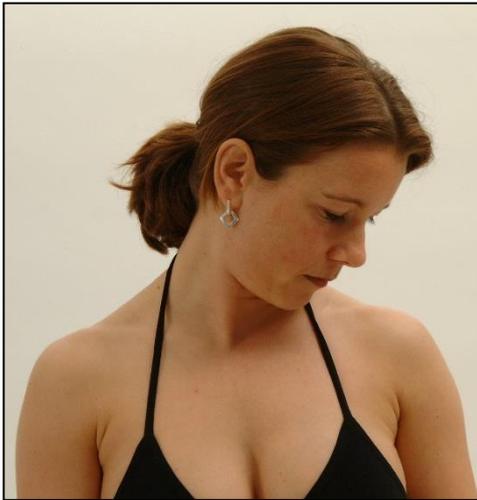
Aus: Mumenthaler M. Läsionen peripherer Nerven und radikuläre Syndrome. Thieme; 2003.

**Ablauf aktive und passive Tests :**

- Man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)
- Als erste Orientierung beurteilt man die Halswirbelsäule sowohl von ventral als auch von der Seite ohne die Patientin anzufassen.

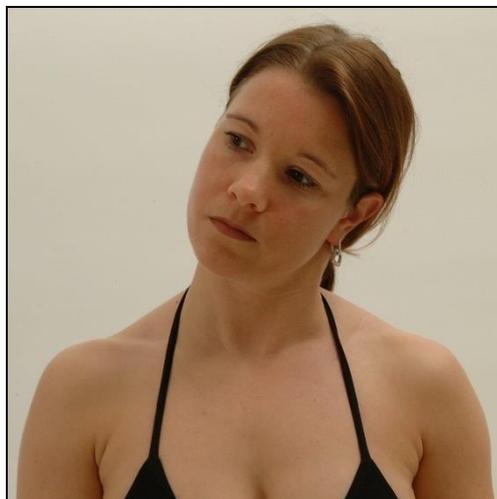
**Ablauf aktive und passive Tests :**

- Bei der Seitneigung achtet man auf ein Abweichen durch zusätzlich Rotation. Bei der Rotation auf ein Ausweichen der Patientin durch zusätzliche Seitneigung. So hat man schon entsprechende Hinweise auf die Region die eingeschränkt ist.
- Ist aus der Anamnese bekannt dass eine Bewegung besonders schmerzhaft sollte diese erst am Ende der Untersuchung getestet werden.



Ablauf aktive und passive Tests :

- Man achtet auf die Qualität und Quantität der Bewegung (Spontanität der Bewegung, Bewegungsgeschwindigkeit, Ausweichbewegungen und den Gesamtbewegungsausschlag sowie evtl. auftretenden Schmerz in der Bewegungsbahn)
- Sind die einachsigen Bewegungen nicht auffällig untersucht man als nächstes die gekoppelten und dann die nichtgekoppelten Bewegungen.



Ablauf aktive und passive Tests :

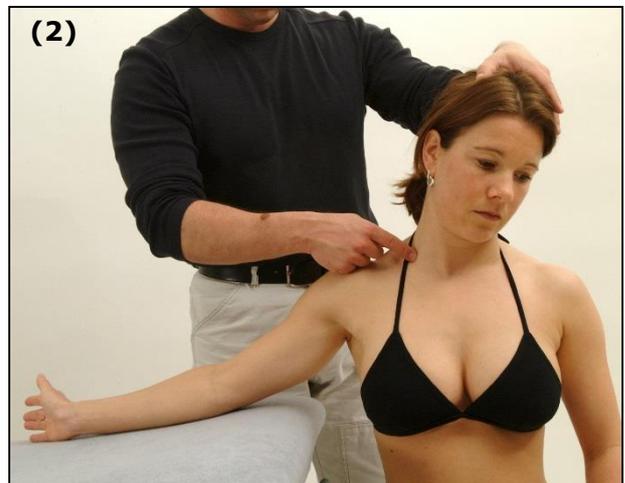
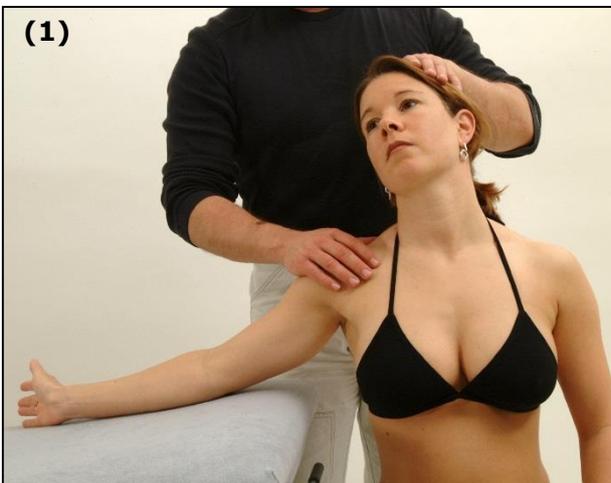
- Die gekoppelten Bewegungen der mittleren Halswirbelsäule sind :
 - FL/SN re./ROT re. ; FL/SN li./ROT li.
 - EXT/SN re./ROT re. ; EXT/SN li./ROT li.
- Die nichtgekoppelten Bewegungen der mittleren Halswirbelsäule sind:
 - FL/SN re./ROT li. ; FL/SN li./ROT re.
 - EXT/SN re./ROT li. ; EXT/SN li./ROT re.



1) NS: Beteiligung der Bandscheibe/HWS?

Ausführung: Die Patientin bewegt den Arm soweit, dass sie Symptome verspürt. Ohne die Position des Arme und der Wirbelsäule zu ändern gibt der Therapeut eine axiale Traktion oder Kompression.

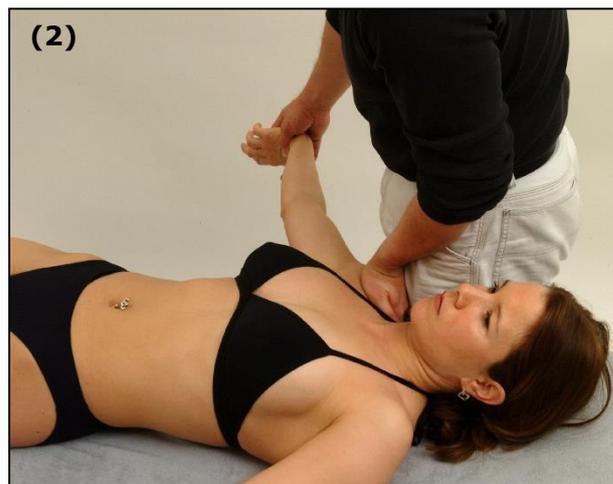
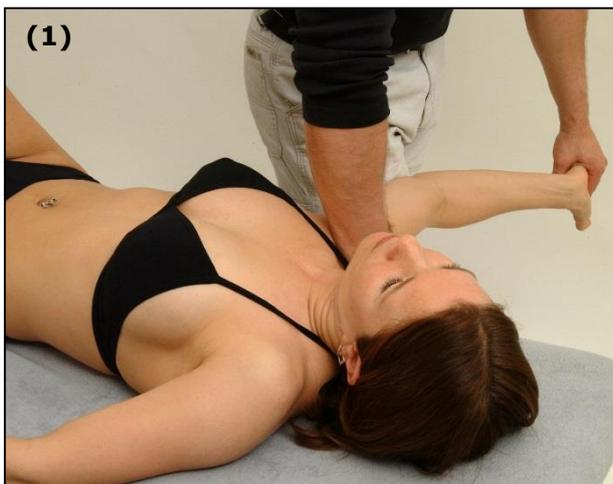
Interpretation: Ändern sich die Symptome durch Traktion oder Kompression der Halswirbelsäule ist diese wahrscheinlich für die Irritation des Nervensystems verantwortlich.



2) Beteiligung HWS (1) Foramen=Spurling-Test (2) Ringing bell-Test

Ausführung: (1) Der Arm der Patientin wird durch die Behandlungsbank in der Position in der sie Symptome hat gehalten. Ohne diese Position zu ändern stellt der Therapeut Extension, Seitneigung rechts und Rotation rechts ein. So verengen sich die Foramina rechts maximal.

(2) Der Therapeut palpiert die Austrittsstelle eines Spinalnerven an der Spitze des Processus transversus. Die Patientin bringt den Arm in die Position eines neuralen Spannungstests. Werden so die ausstrahlenden Beschwerden reproduziert oder verstärkt deutet dies auf die Irritation der Nervenwurzel hin.

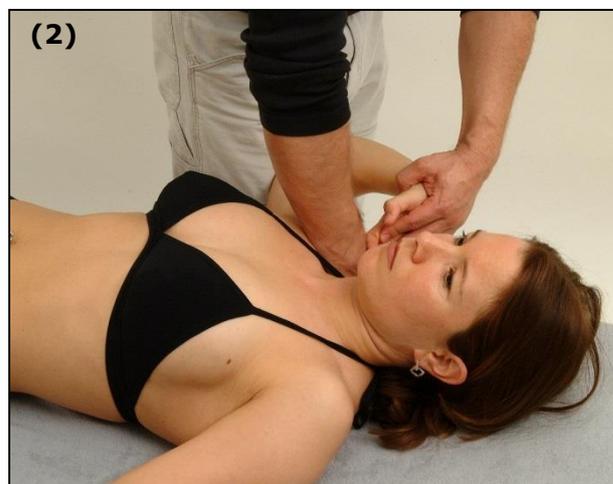
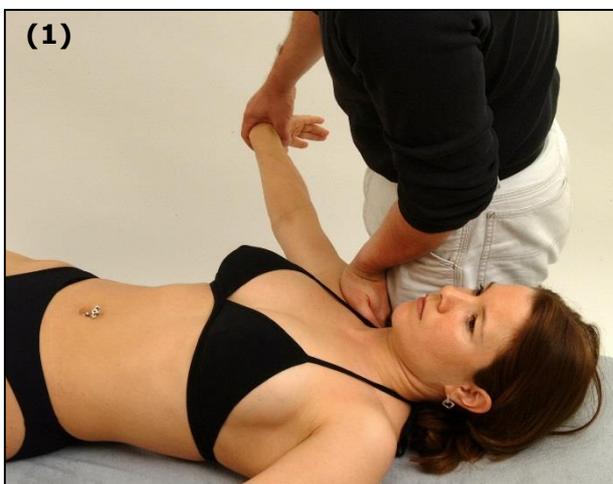


3) Beteiligung des Nervensystems: N. medianus (PLEXUS-Test)

Ausführung: (1) Die HWS befindet sich in leichter FL/SN li. Der Schultergürtel in Depression, die Schulter in $\approx 90^\circ$ Abduktion und Außenrotation, der Ellenbogen in Flexion und maximaler Supination. Das Handgelenk ist dorsalextendiert und die Finger gestreckt. Aus der Position bewegt der Therapeut den Ellenbogen in Extension.

(2) Der Schultergürtel wird über die Hüfte des Therapeuten in maximaler Depression gehalten. Die Schulter ist in ABD/ARO eingestellt. Der Ellenbogen in EXT/SUPI, die Hand in maximaler DE. Der Therapeut verstärkt die Abduktion der Schulter.

Beachte: Man achtet auf auftretende Schmerzen und mehr Spannung gegen die Bewegung (Vorher sollten die Gelenke über die bewegt wird untersucht werden).



3) Beteiligung des Nervensystems: N. radialis(1) / N. ulnaris(2)

Ausführung: (1) Der Therapeut hält mit seiner Hüfte den Schultergürtel in Depression. Die Schulter wird bei flektiertem Ellenbogen maximal innenrotiert. Der Unterarm befindet sich in Pronation, das Handgelenk in Palmarflexion und Ulnarabduktion bei flektierten Fingern. Der Therapeut bewegt den Ellenbogen in Extension und zur Verstärkung der Spannung die Schulter in Abduktion.

(2) Der Therapeut fixiert den Schultergürtel in Depression mit seiner auf der Bank aufgestützten Hand. Er stellt die Schulter in Außenrotation, den Unterarm in Flexion und Supination(Pronation) und die Hand in Dorsalextension ein, bei extendierten Fingern. Durch Flexion im Ellenbogen und dann Abduktion der Schulter wird die Spannung erhöht.

**Akute Beteiligung Nervensystem**

4) Sensibilität : In einer ersten Orientierung testet man auf Hyposensibilität durch ringförmiges bestreichen des Ober,-und Unterarmes sowie der Hand. Findet man sensibel gestörte Areale versucht man genauer die Grenzen zu finden. Weiterhin kann man Tests für Vibrationsempfinden (Stimmgabel), spitz und stumpf...durchführen.

**Akute Beteiligung Nervensystem****4) Sensibilität**

Sensibilität: In einer ersten Orientierung testet man auf Hyposensibilität durch ringförmiges bestreichen des Ober,-und Unterarmes sowie der Hand.



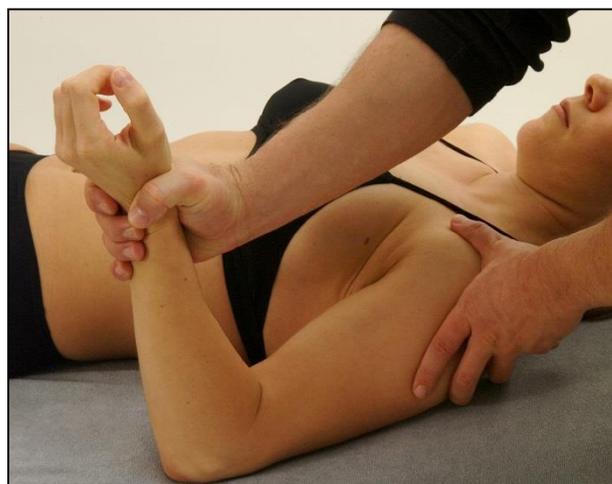
Akute Beteiligung Nervensystem

5) Reflexe

Bizepssehnenreflex (C5-C6) : Der Therapeut legt seinen Daumen auf die Bizepssehne und schlägt mit dem Reflexhammer auf den Daumen.

Radiusperiosreflex (C6): Der Therapeut schlägt mit dem Reflexhammer medial auf das Periost des distalen Radius.

Beachte : Eine Hyporeflexie spricht für eine Kompression der Nervenwurzel. Eine Hyperreflexie für eine zentrale Schädigung.



Akute Beteiligung Nervensystem

5) Reflexe/Kennmuskulatur

Tricepssehnenreflex (C7): Der Therapeut schlägt auf die Sehne des M. triceps brachii nahe am Ansatz.

M. biceps brachii (C5) : Die Patientin spannt maximal isometrisch Richtung Flexion im Ellenbogen. Der Therapeut versucht den Widerstand zu brechen und lässt die Bewegung einige male durchführen.

Hoffmann-Trömmner-Reflex(C8): Der Therapeut beklopft ruckartig das Endglied des Mittelfingers in Richtung Extension. Die erwartete Reaktion ist eine Flexion der Finger.



Akute Beteiligung Nervensystem

6) Kennmuskulatur

Handgelenksexpressoren (C6) : Die Patientin spannt maximal isometrisch Richtung Dorsalextension im Handgelenk. Der Therapeut versucht den Widerstand zu brechen und lässt die Bewegung einige male durchführen.

Mm. interossei (th1) : Die Patientin versucht die Finger gegen den Widerstand des Therapeuten maximal zu abduzieren und zu adduzieren. Der Test muss mehrmals wiederholt werden.

Beachte : Kennmuskulatur C7= M. triceps, Handgelenksflexoren und Fingerextensoren.



Akute Beteiligung Nervensystem

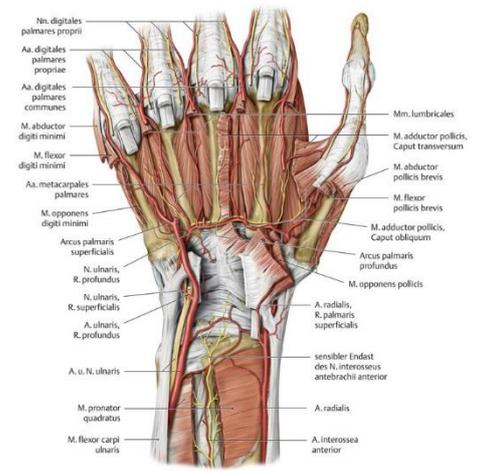
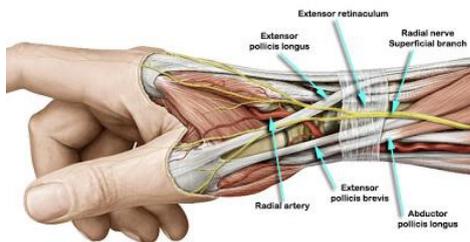
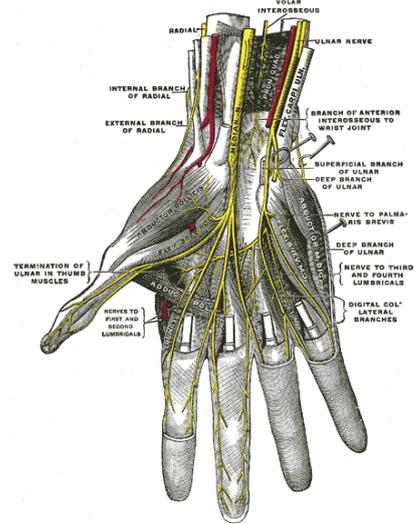
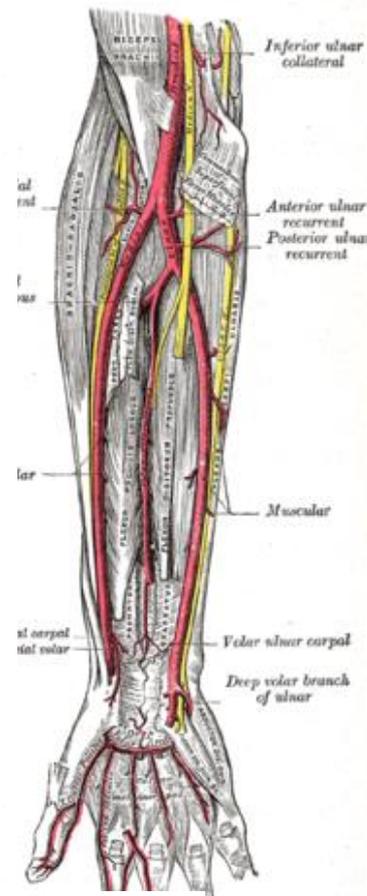
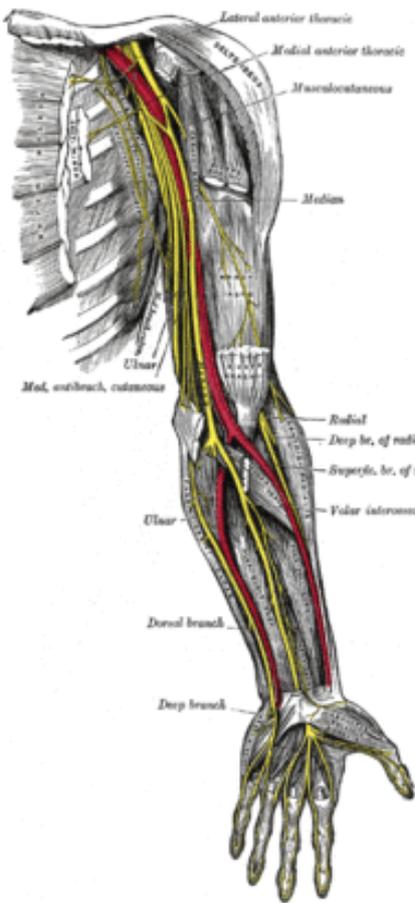
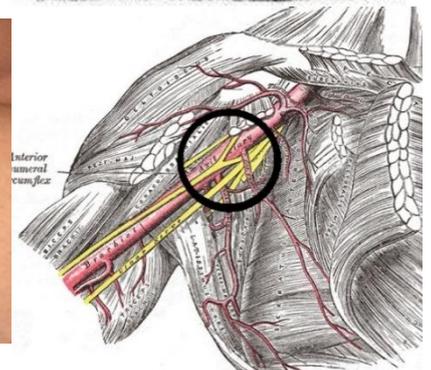
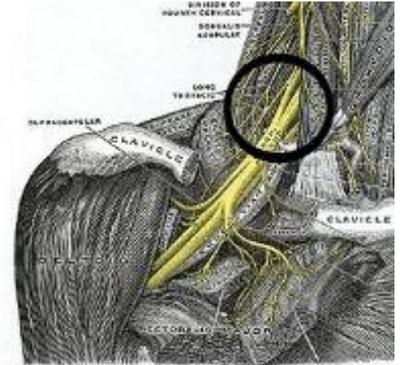
7) Pathologische Reflexe/Klonusprüfung

Babinski-Reflex : Der Therapeut bestreicht mit dem Ende des Reflexhammers die Fußsohle von dorsal-lateral nach medial bis hin zur Großzehe. Bewegt sich die Großzehe danach in Extension und die übrigen Zehen spreizen sich ab ist der Test positiv d.h. als pathologisch zu werten.

Klonusprüfung: Der Therapeut führt eine forcierte Dorsalextension im OSG durch. Erfolgen danach mehrere deutlich sichtbare Kontraktionen Richtung Plantarflexion ist der Test positiv d.h. als pathologisch zu werten.

Druckpunkte:

- Sulcus am Querfortsatz
- hintere Scalenuslücke
- Clavicula (oberhalb und unterhalb)
- Oberarm
- medial Bizepssehne
- am M. brachioradialis
- Sulcus N. ulnaris
- Carpaltunnel
- Pisiforme Loge de Guyon
- Sehne M. extensor poll. longus



Behandlungstechniken des Nervensystems:

1. Querverschiebung
2. Längsdehnung über kurzen und langen Hebel
3. Behandlung mit Spannungstest
 - Gleittechnik
 - Spannungstechnik
4. Behandlung der Grenzflächen/Tunnels

DOSIERUNG der Techniken:

1. SLIDER/ Gleittechnik

- Verbesserung der allgemeinen Nervenmobilität
- Verbesserung Nerv – Grenzfläche
- Akutphase

2. Querverschiebung

- Verschieblichkeit zum umliegenden Gewebe und Torsionsfähigkeit

3. Längsdehnung

- manuell: kurzer und langer Hebel = Entfalten des Nerven
intranurale Behandlung

4. Spannungstechnik

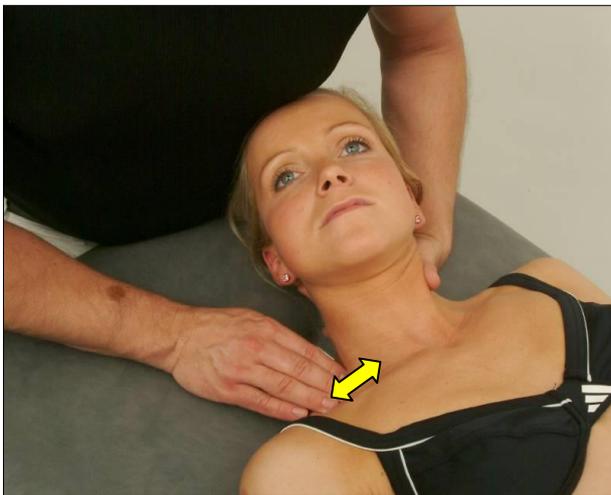
- erste Wahl wenn möglich
- Entfaltung des Nerven
- intranurale Behandlung



AKUTPHASE: Mobilisation der Scapula



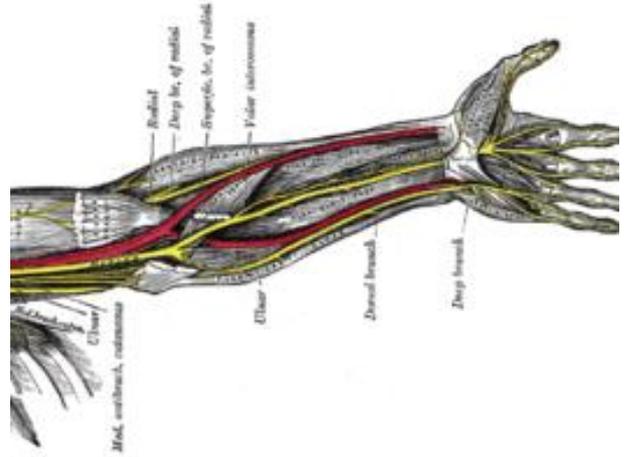
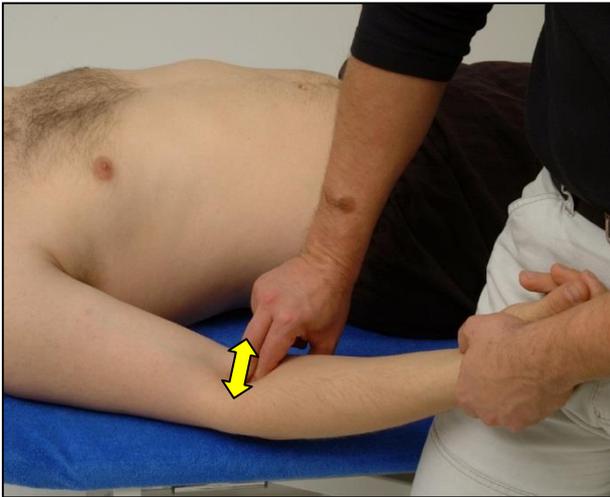
AKUTPHASE: Gleittechnik



Querverschieben:



Querverschieben:



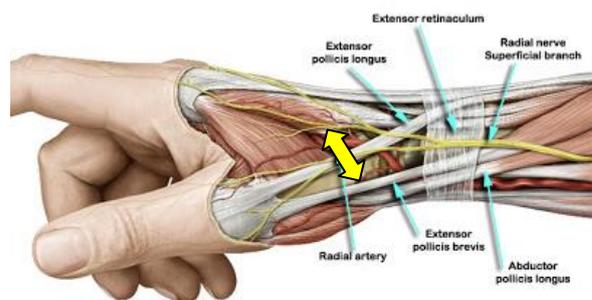
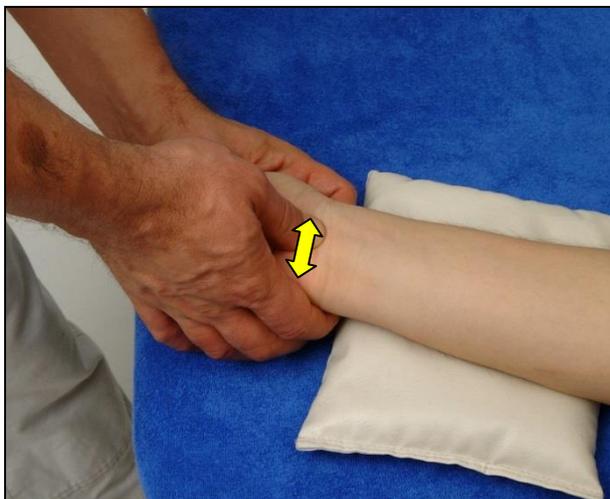
Querverschieben:

- **N. medianus:**

- **N. radialis:**

Querverschieben:

- **N. ulnaris im Sulcus und danach**



Querverschieben:

- **N. medianus:**

- **N. ulnaris:**

Querverschieben:

- **N. radialis**



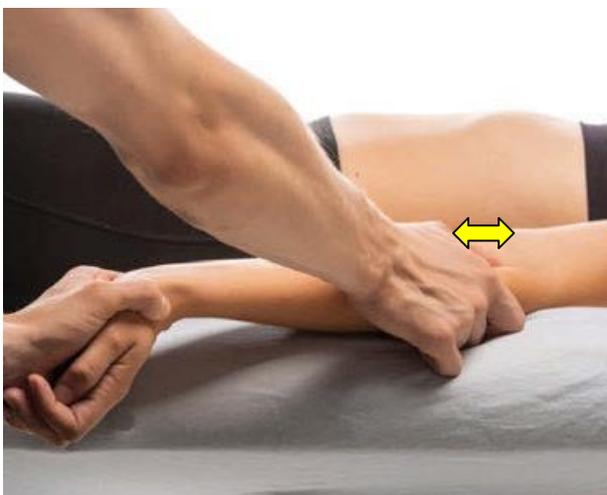
Längsdehnung:

- Kurzer Hebel:

- Langer Hebel:



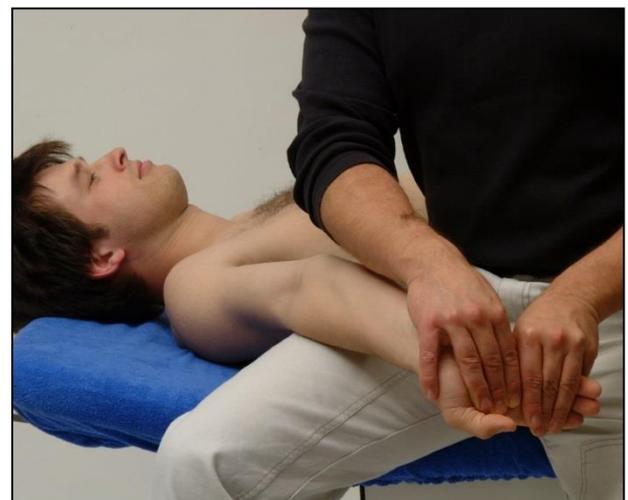
Längsdehnung:



Längsdehnung:

- Kurzer Hebel:

- Langer Hebel:



Längsdehnung:

- N. medianus

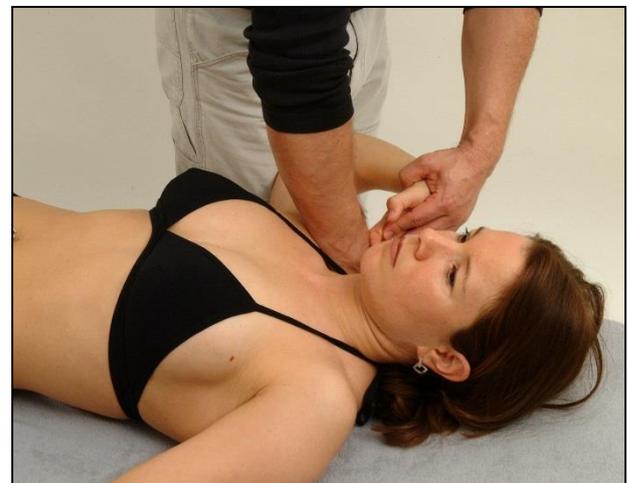
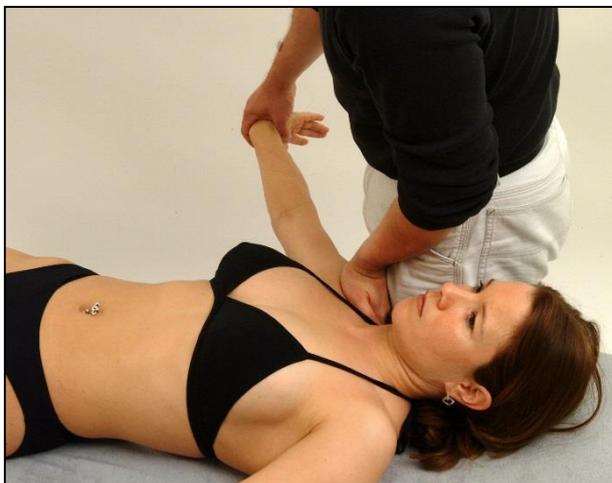


Längsdehnung:

- **Kurzer Hebel:**

- **Langer Hebel:**

Spannungstechnik:

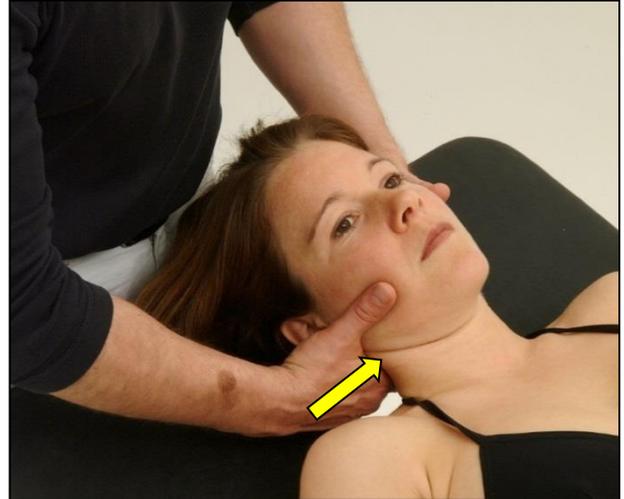


Spannungstechnik N. radialis:

Spannungstechnik N. ulnaris:



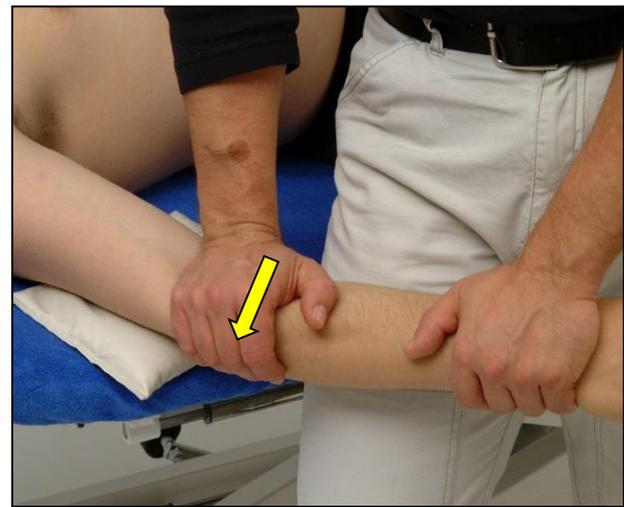
**Grenzflächenbehandlung:
Traktion BS in eingestellter
Nervenspannung**



Gleiten in Nervenspannung:



**Mobilisation der 1. Rippe mit
Spannung N. medianus/ N. ulnaris:**



**Grenzflächenmobilisation:
N. radialis**

1. Welche Muskeln überprüfen Sie um die Leitfähigkeit folgender Nervenwurzeln zu untersuchen:
 - C5, C6, C7, C8

2. Wie unterscheiden Sie an der Hand zwischen peripherer Nervenkompression und einem betroffenen Dermatome? Nennen Sie Beispiele für:
 - N. medianus
 - N. radialis
 - N. ulnaris

3. Welche Nerven (mit Innervation) gehören zur Pars supraclavicularis des Plexus brachialis?

4. Welche Nerven (mit Innervation) gehören zur Pars infraclavicularis des Plexus brachialis?

5. Welche Nervendruckpunkte kennen Sie an der oberen Extremität?

6. Welche peripheren Kompressionsstellen gibt es für den plexus brachialis im oberen Thorax?

7. Welche peripheren Kompressionsstellen liegen an der oberen Extremität?

8. Welche Behandlungstechniken für das Nervensystem kennen Sie? Wie sollten diese dosiert werden?

- Barral J. P., Croiber A.* **Manipulation peripherer Nerven** Osteopathische Diagnostik und Therapie. URBAN & FISCHER; 2005
- Böhni U., Lauper M., Lochner H.* **Manuelle Medizin 1** Fehlfunktion und Schmerz am Bewegungsorgan verstehen und behandeln. Thieme; 2015
- Buckup J., Hoffmann R.* **Klinische Tests an Knochen, Muskeln und Gelenken.** Thieme; 2019
- Butler D.* **Mobilisation des Nervensystems.** Springer;1995.
- van den Berg F.* **Angewandte Physiologie Das Bindegewebe verstehen und beeinflussen.** Bd.I-III. Thieme; 1999.
- Cramer A., Doering J., Gutmann G.* **Geschichte der manuellen Medizin.** Springer;1990.
- Dierlmeier D.* **Nervensystem in der Osteopathie** Periphere Nerven, Gehirn- und Rückenmarkshäute, Vegetativum. HAUG; 2015
- Evjenth O., Hamberg J.* **Muscle Stretching in Manual Therapie, a clinical manual,** Volume I : The Extremities. Alfta Rehab Förlag; 1984.
- Evjenth O., Hamberg J.* **Auto Stretching-Selber Dehnen.** Alfta Rehab Förlag;1990.
- Frisch H.* **Programmierte Untersuchung des Bewegungsapparates.** Chirodiagnostik. Springer; 2001.
- Frisch H.* **Programmierte Therapie am Bewegungsapparat.** Chirotherapie, Osteopathie, Physiotherapie. Springer; 2001.
- Janda V.* **Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik.** Ullstein Mosby.1994.
- Jäger M., Wirth C. J.* **Praxis der Orthopädie.** Thieme;1992.
- Kapandji I. A.* **Funktionelle Anatomie der Gelenke.** Bd. II, Untere Extremität. Enke; 1984.
- Kaltenborn F., Evjenth O.* **Manuelle Therapie nach Kaltenborn.** Untersuchung und Behandlung. Teil I: Extremitäten. Olaf Norlis Bokhandel; 1999.
- Klein P., Sommerfeld P.* **Biomechanik der menschlichen Gelenke** Grundlagen-Becken-untere Extremität. URBAN&FISCHER; 2004.
- Laube W.,* **Sensomotorisches System.** Physiologisches Detailwissen für Physiotherapeuten. Thieme; 2009.
- Lewit K.* **Manuelle Medizin.** Johann Ambrosius Barth; 1992.
- Liem T., Dobler T.K.* **Leitfaden Osteopathie** Parietale Techniken. URBAN&FISCHER; 2005
- Maitland G.D.* **Manipulation der peripheren Gelenke.** Springer;1990.
- Pfund R., Zahnd F.* **Leitsymptom Schmerz.** Bd. I: Oberer Abschnitt. Thieme; 2000.
- Schomacher J.* **Manuelle Therapie** - Bewegen und Spüren lernen. Thieme; 1998.
- Schomacher J.* **Diagnostik und Therapie des Bewegungsapparates in der Physiotherapie.** Thieme; 2001.
- Shacklock M.* **Angewandte Neurodynamik** Neuromuskuloskeletale Strukturen verstehen und behandeln. URBAN & FISCHER; 2008
- Strunk A.,* **Fasziale Osteopathie** Grundlagen und Techniken. Haug; 2013
- Trepel M.,* **Neuroanatomie** Struktur und Funktion. Urban & Fischer; 2008
- Wancura-Kampik I.* **Segment-Anatomie Der Schlüssel zu Akupunktur, Neuraltherapie und Manualtherapie.** Urban & Fischer; 2010.
- Whitaker H., Borley R.* **Anatomiekompaß** Taschenatlas der anatomischen Leitungsbahnen. Thieme; 1997