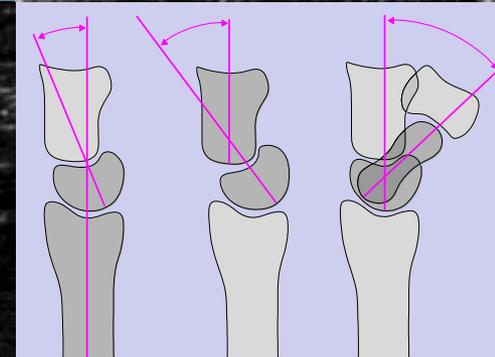
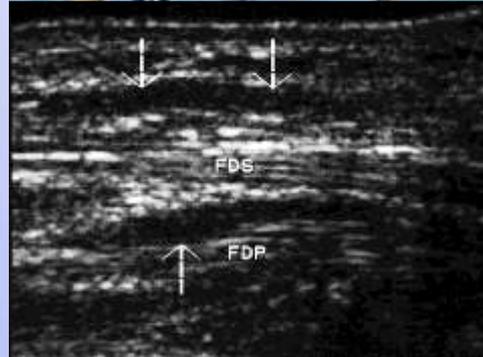
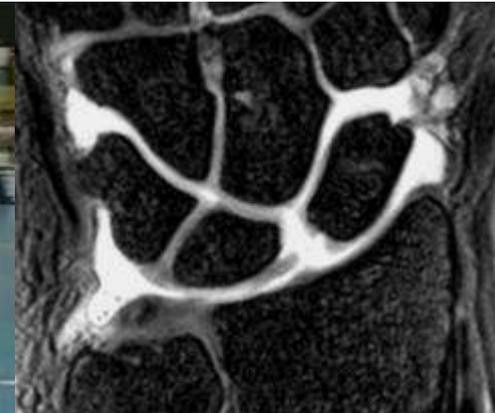




# Radiologische Diagnostik bei Sportverletzungen an der Hand

R. Schmitt  
Bad Neustadt / Saale





## Knöcherner Verletzungen

- distale Radiusfraktur
- Skaphoidfraktur
- Frakturen der übrigen Karpalia
- Metakarpale-Frakturen

## Agenda

### Weichteilverletzungen

- kapsuloligamentär:
  - DRUG-Instabilität
  - TFCC-Läsionen
  - karpale Instabilitäten
  - TILT-Syndrom
- tendinär:
  - Sehnenruptur
- synovial:
  - Tendovaginese (FCR, ECU,...)
  - Syndrom des Recessus ulnaris

Projektionsradiographie

HR-Sonographie

MS-Computertomographie

KM-Magnetresonanztomographie



## Sportverletzungen an der Hand

**Ätiologie:**

- Sturz (Extension, Flexion)
- Kontakttrauma (Ball, Mitspieler ...)
- Überlastung (synoviale Reaktion)

**Chronologie:**

- akut (Akuttrauma)
- chronisch (Repetitivtraumen)

**Kompartiment:**

- Knochen (Fraktur, Stressreaktion)
- Weichteile (Ligamente, Sehnen, Muskel, Knorpel)
- Knochen und Weichteile

**Region:**

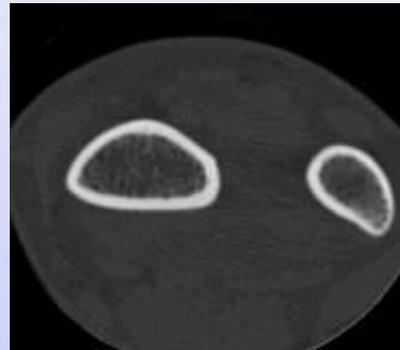
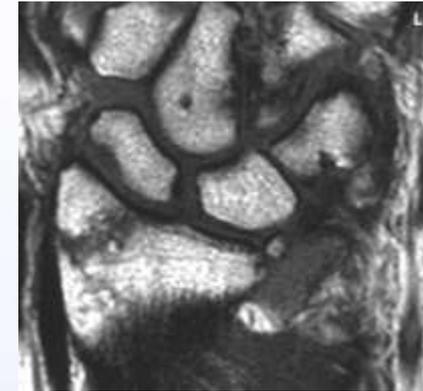
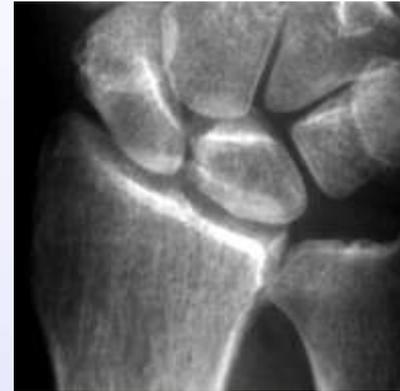
- distaler Unterarm
- Handwurzel
- Mittelhand
- Finger
- regionsübergreifend





## Distale Radiusfraktur

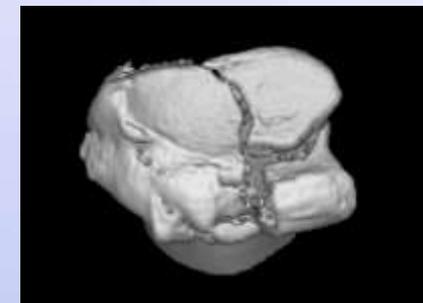
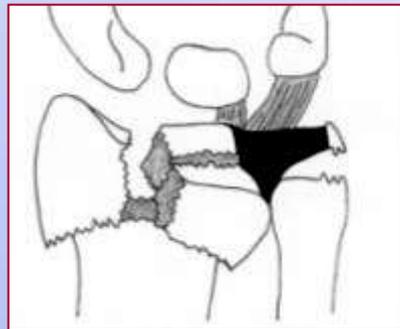
- in **zweifelhaften** Fällen  
Frakturachweis mittels MRT
- bei **intraartikulärem** Verlauf immer CT,  
2D- und 3D-Rekonstruktionen  
Handwurzel exartikulieren
- **Klassifikation** nach Frykman,  
AO, Fernandez



Extensionstrauma (Colles)



Flexionstrauma (Smith)

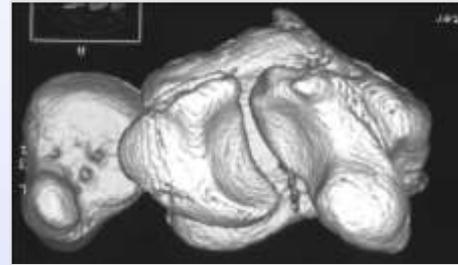




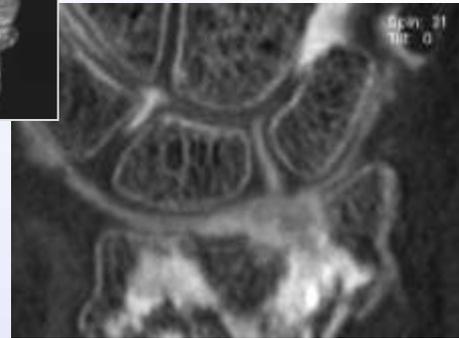
## Distale Radiusfraktur:

- Ruptur des Lig. scapholunatum

## Begleitverletzungen



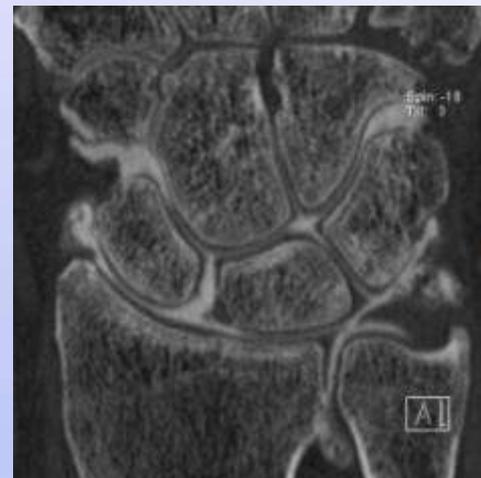
CT-Arthrographie



- Läsion des ulnokarpalen Komplexes (TFCC)



fibrovaskuläres  
Enhancement



CT-Arthro-  
graphie



# Skaphoidfraktur

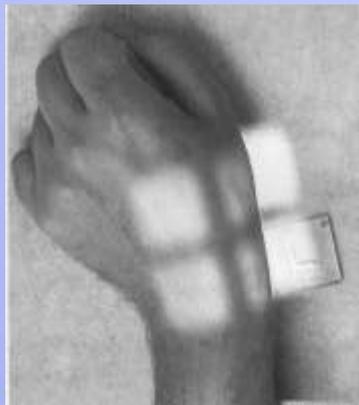
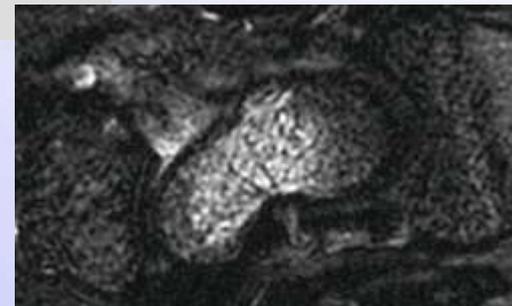
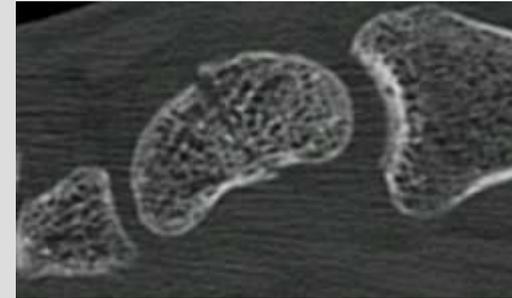
Handgelenk in 2 Ebenen + Stecher-Aufn.

eindeutig

zweifelhaft

CT

MRT



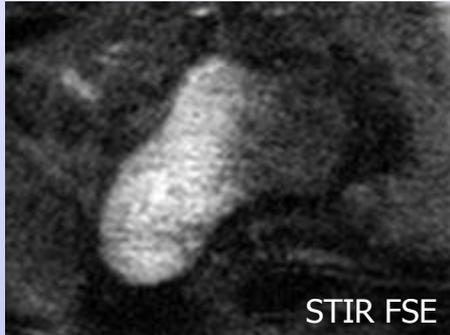
**CT:** sensitiv ↑, spezifisch ↑↑↑

**MRT:** sensitiv ↑↑↑, spezifisch ↑



# Skaphoidfraktur

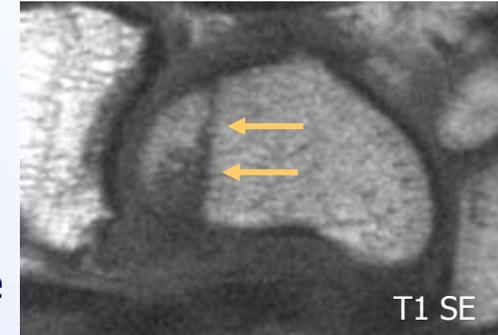
## • Nachweis:



STIR FSE

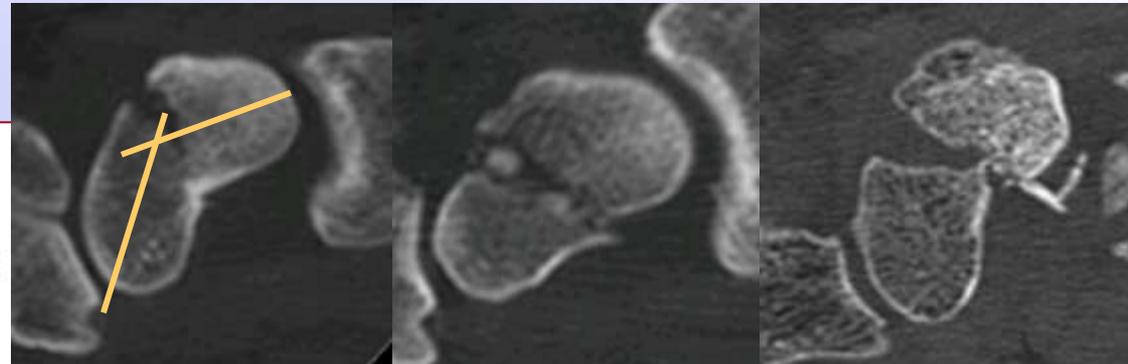
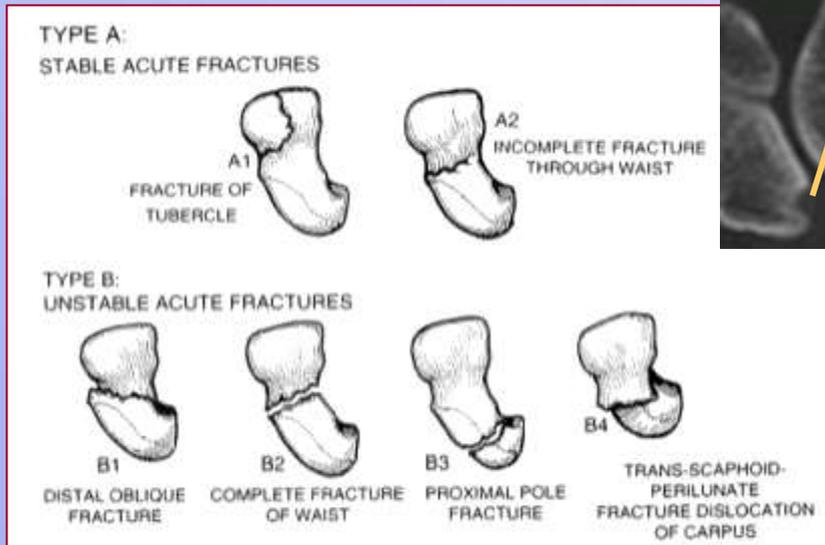
bone bruise:  
nur KM-Ödem

Fraktur:  
KM-Ödem + Frakturlinie



T1 SE

## • Staging: stabil vs. instabil



## Instabilitätskriterien:

- proximales Drittel, schräger Verlauf
- humpback-Dislokation
- ad-latus-Dislokation > 1mm
- Trümmerzone



## Frakturen der übrigen Karpalia und der Metakarpalia

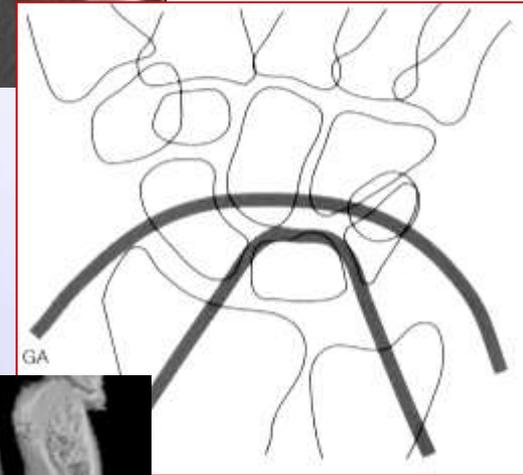
### Basisfraktur des Hamulus ossis hamati

- Ulnarisläsion bei Golfern und Radfahrern
- häufig übersehen: Tunnelaufn. → axiales CT



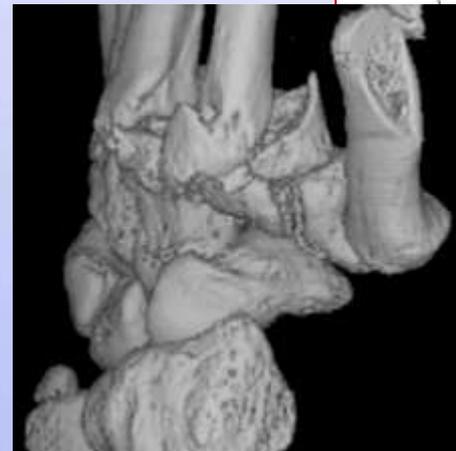
### Perilunäre Luxationen/Luxationsfrakturen

- entlang des „lesser arc“ oder „greater arc“
- CT ist Methode der Wahl (MPR/VRT)



### CMC-Luxationsfrakturen

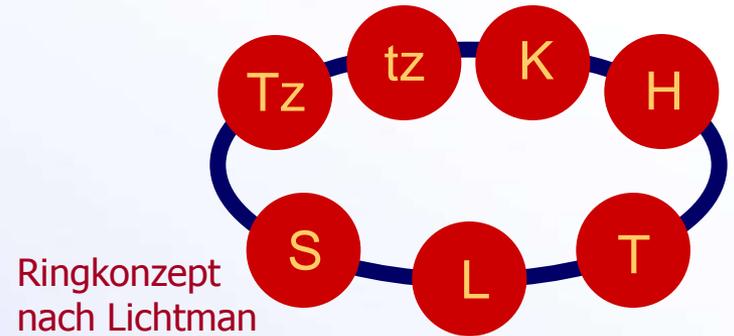
- M-Konfiguration der CMC-Gelenke
- I: Bennett-, Rolando-, Winterstein-Läsionen
- CT ist Methode der Wahl (MPR/VRT)



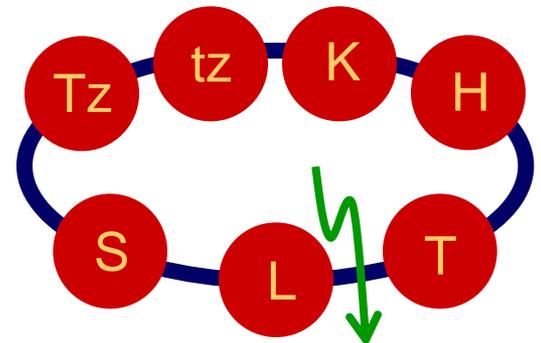
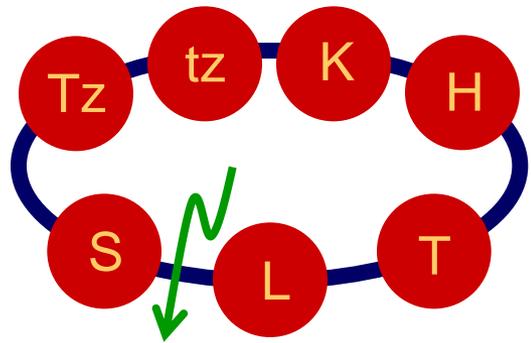


# Karpale Instabilität

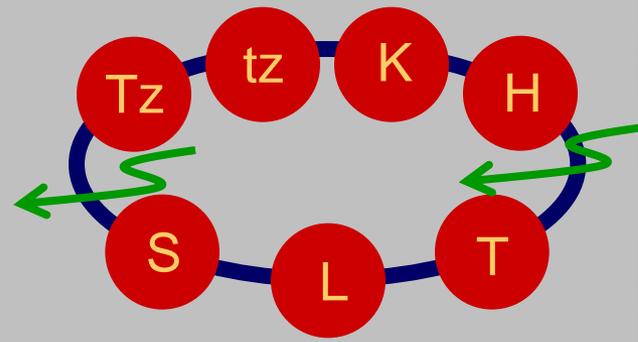
**Def.:** Anatomische Anordnung und/oder funktionelles Zusammenwirken von Gelenkspartnern ist gestört.



**dissoziativ (CID)**  
skapholunäre Dissoziation  
lunotriquetrale Dissoziation

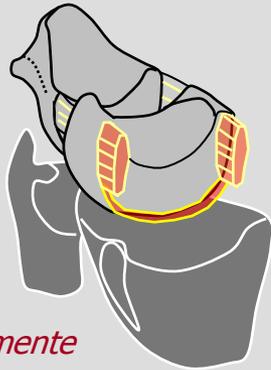


**nichtdissoziativ (CIND)**  
radiokarpal  
mediokarpal  
ulnare Translokation

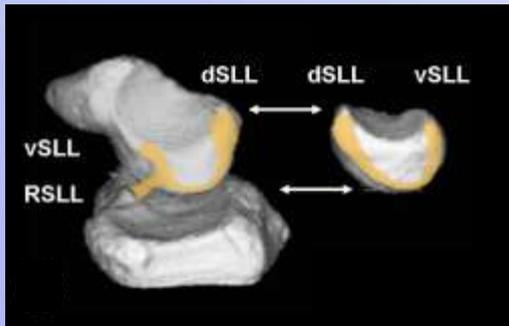




## Lig. scapholunatum



3 Bandsegmente



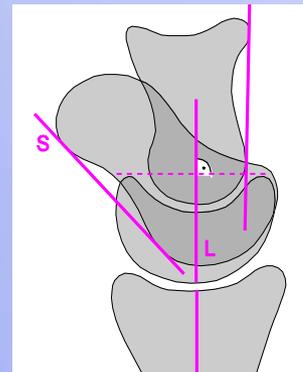
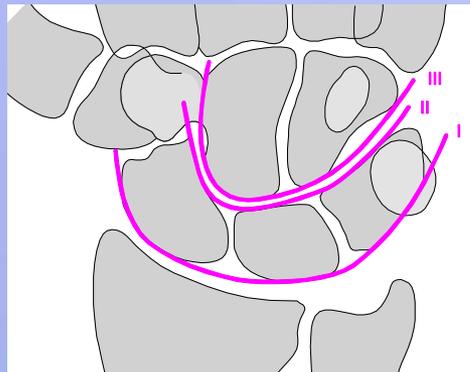
## Skapholunäre Dissoziation (SLD)

I	prä-dynamisch	Teilruptur	Statik unauffällig Dynamik unauffällig
II	dynamisch	Komplett ruptur	Statik unauffällig Dynamik patholog.
III	statisch	Komplett ruptur	Statik patholog. Dynamik patholog.
IV	arthrotisch	Komplett ruptur	Statik patholog. Arthrosis deform.



## SLD-Stadien I und II sind „okkult“

- Nachweis:
- Watson-Test
  - Stress-Aufnahme, Kinematogr.
  - ceMRT, MR-Arthro



*Watson-Test*



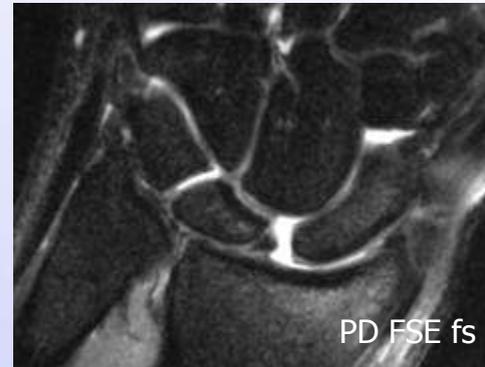
*Kinematographie*



# MR-Techniken der Ligamentdarstellung

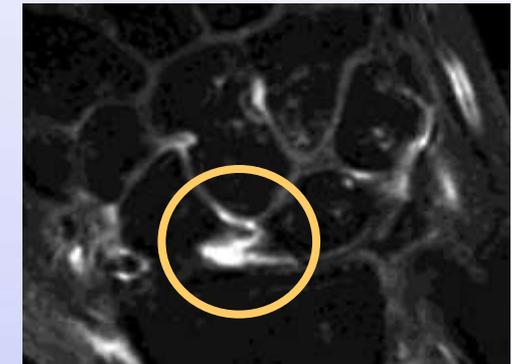
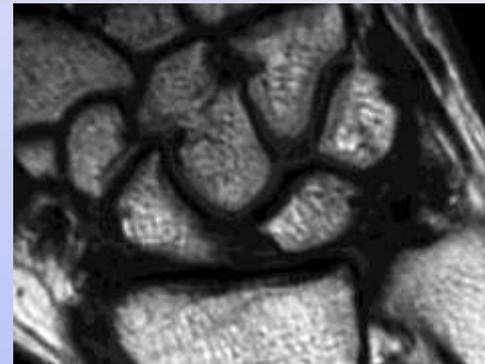
## 1. Native, T2-gewichtete MRT:

- T2-Kontrast Band / Gelenkerguss
- wenig Distension
- Sensitivität und Spezifität < 50%



## 2. Kontrastmittelverstärkte MRT:

- KM-Anreicherung an fibro-  
vaskulärem Reparationsgewebe
- nur im akuten und subakuten  
Stadium für ca. 6 Monate

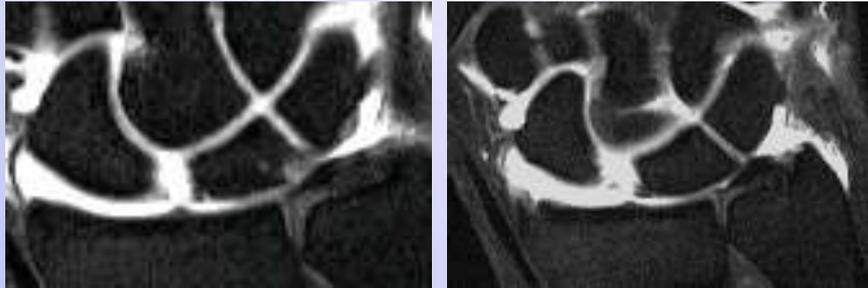


## 3. MR-Arthrographie:

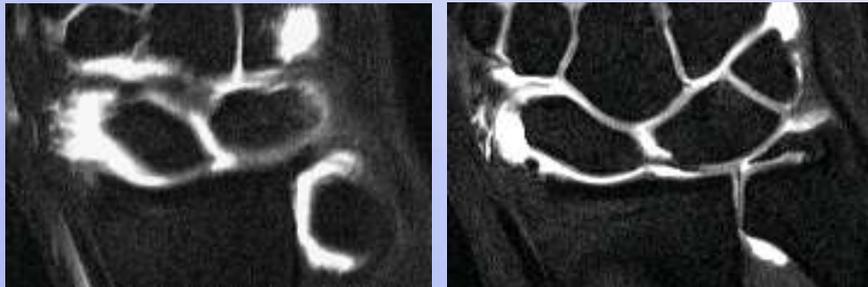
- guter T1-Kontrast
- viel Distension
- Hochofölung möglich, z.B. mit VIBE-Sequenz



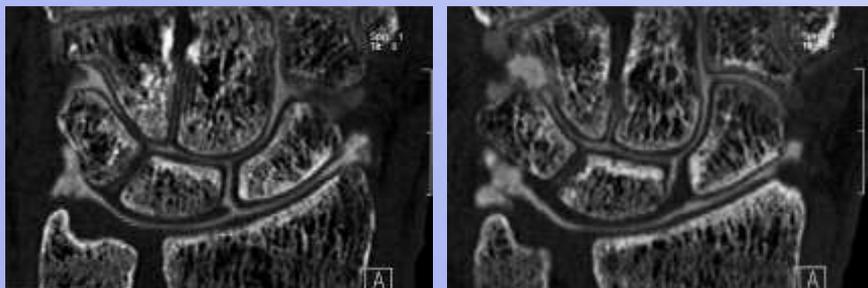
## MR- und CT-Arthrographie bei SLD



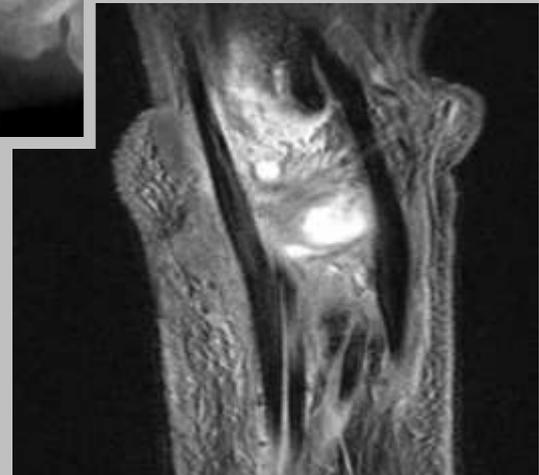
Komplettruptur



Partialruptur



Partialruptur



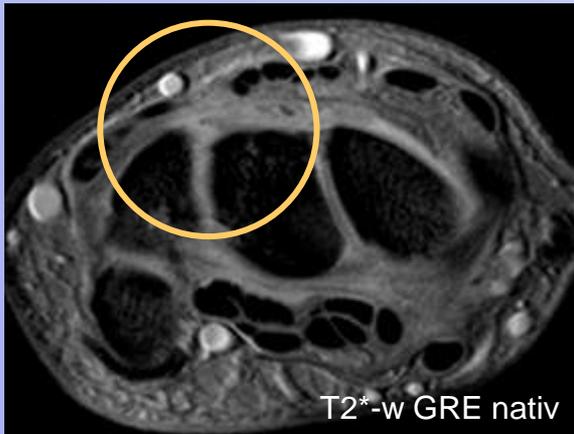
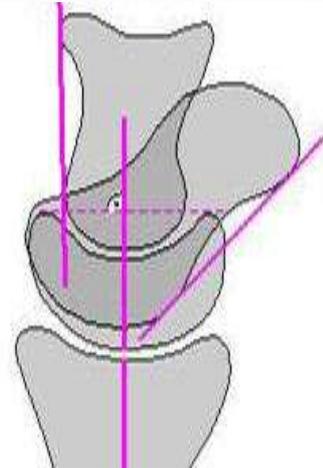
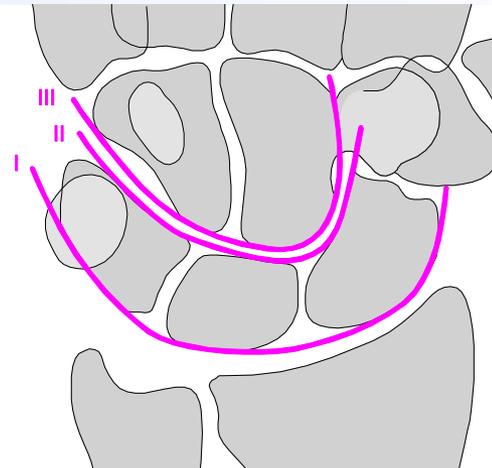
3D-VIBE:  
Partitionsdicke  
0.5mm

### Postarthrographische MRT und CT:

- diskriminieren die Bandsegmente
- Sensitivität und Spezifität > 90%
- CT-Arthro ist der MR-Arthro gleichwertig



## Lunotriquetrale Dissoziation (LTD)



### Wichtig für Banddiagnostik:

- Bogen-/Winkel-Analyse
- dynamische Analyse
- MRT:
  - Matrix  $> 256^2$
  - Schichtdicke  $\geq 2\text{mm}$
  - i.v.-Kontrastmittel



## Verletzungen des ulnokarpalen Komplexes (TFCC)

- degenerative Läsion: - alterungsbedingt
- traumatische Läsion: - isoliert, mit Fraktur  
- radial, zentral, ulnar
- kombinierte Läsion: - trauma-inadäquate Ruptur

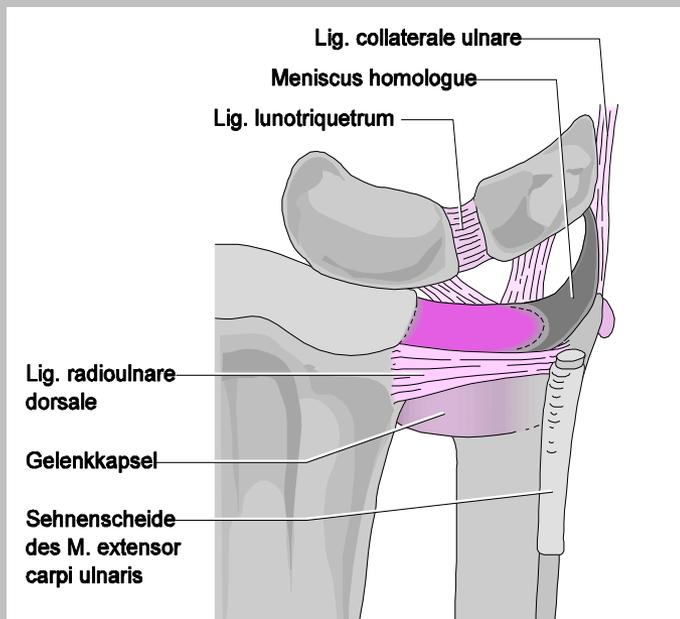
**zentral = avaskulär:**

- T2-Kontrast
- Arthrographie

- Shaving, Debridement

### TFCC-Anatomie:

- Discus ulnocarpalis (TFC)
- Lig. radioulnare dorsale
- Lig. radioulnare palmare
- Meniscus homologue
- Lig. collaterale ulnare
- Lig. ulnotriquetrum
- Lig. ulnolunatum
- Sehnscheide ECU



**peripher = vaskularis.:**

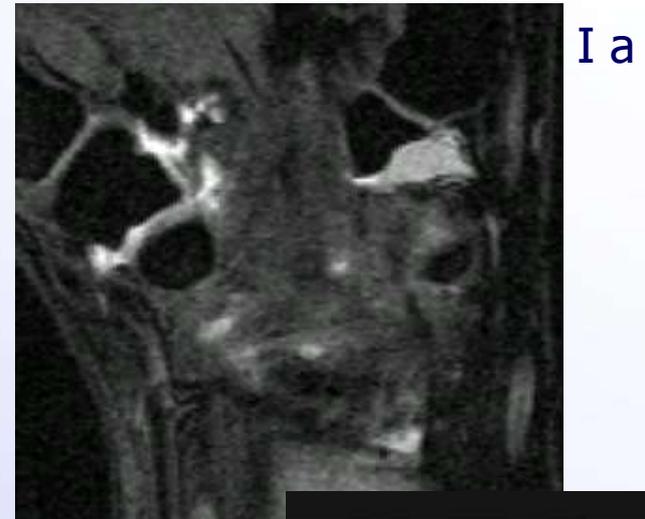
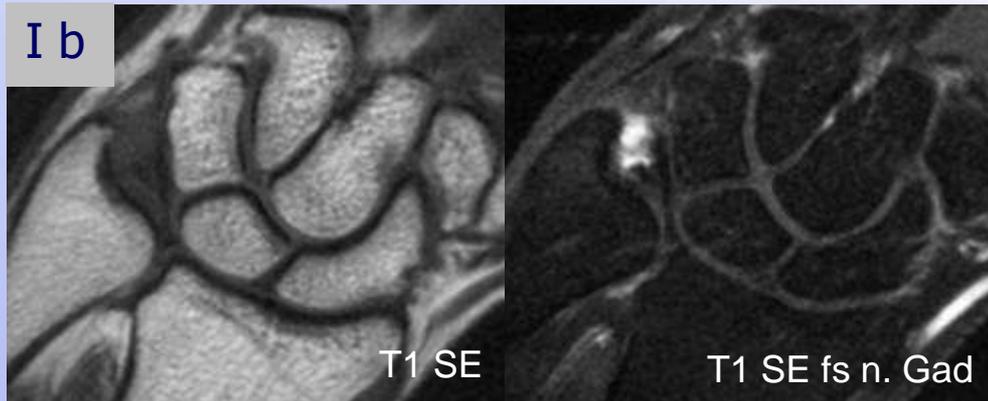
- KM-Enhancement
- Arthrographie

- Bandnaht

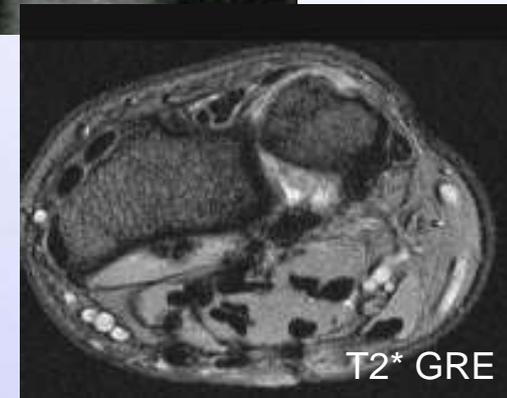
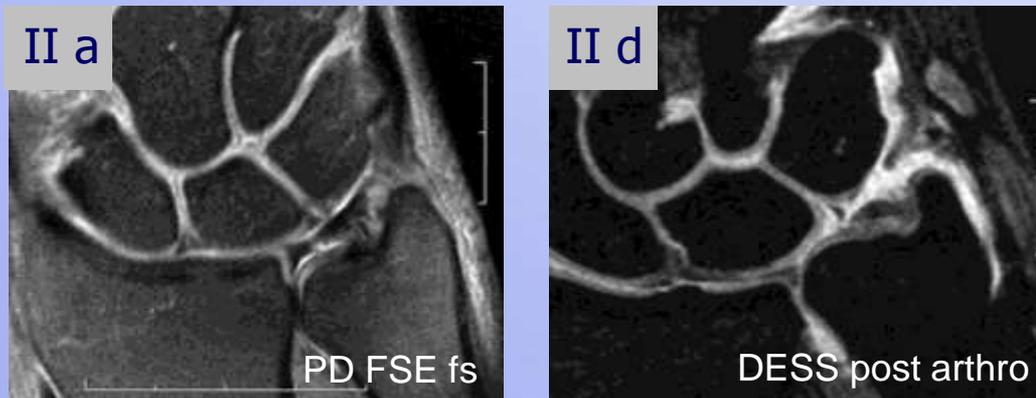


## TFCC-Läsionen n. Palmer

- Klasse A = traumatisch



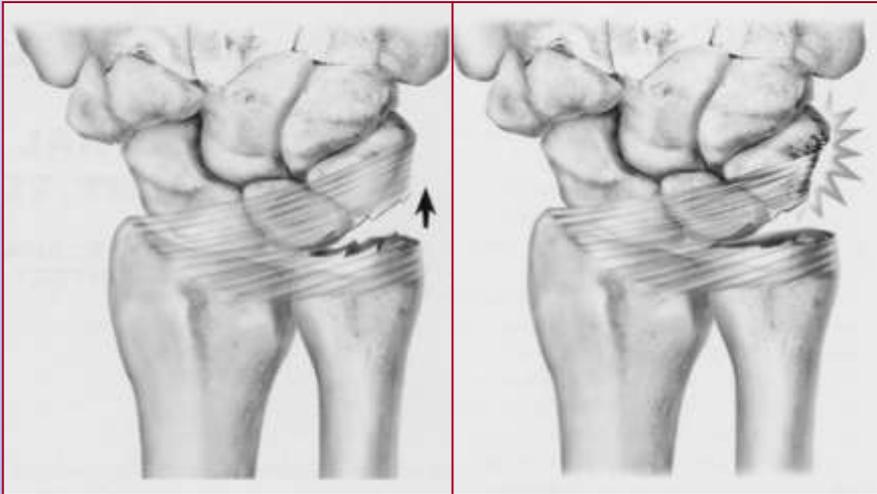
- Klasse B = degenerativ



**Regel:** Jede TFCC-Läsion geht mit einer DRUG-Instabilität einher und vice versa.

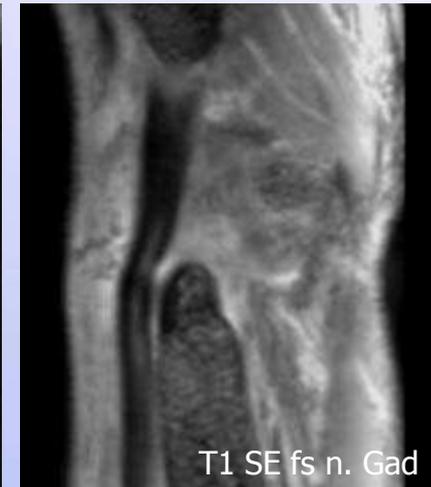
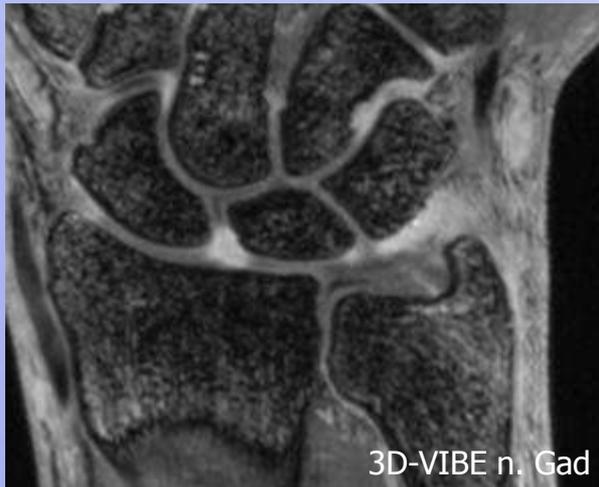


## TILT-Syndrom = „triquetral impingement ligament tear“



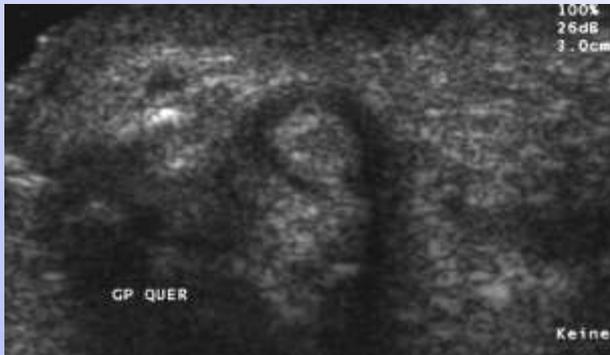
aus: Watson, Weinzweig: *The Wrist*. 2001

- meist Hyperflexions-Pronations-Trauma
- Ruptur der ulnaren „Schlingen“-Ligamente (RLTP, UL, UT, RLTD, ECU-Sehnsenscheide)
- ulnare Translokation des Karpus
- Einklemmen der Bandreste zwischen Triquetrum und TFCC und PSU
- Chondropathie und Sklerose am Triquetrum





## Sehnenrupturen an Handwurzel und Mittelhand



- Sonographie ist Methode der 1. Wahl
- Lokalisation Rupturhöhe und Retraktionsende
- cave: Anschallwinkel



Ruptur der  
FPL-Sehne

- MRT bei Problemfällen
- cave: Magic-angle-Effekt



Ruptur der FCU-Sehne



# Synoviale Überlastungsreaktionen

## 1. Tendovaginose:

- entzündlicher Reizzustand des Sehnengleitgewebes
- osteofibröse Prädilektionsstellen
- Schwellung, Flexionsschonhaltung, Extensionsschmerz

## Tendinose:

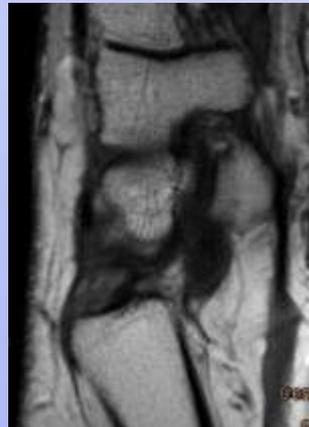
- degenerativ oder durch repetitive Überlastung
- oft mit Tendovaginose assoziiert

## 2. Artikul. Synovialose:

- bei artikulärer Über- oder Fehlbelastung
- meist multilokulär

## Syndrom des Recessus ulnaris:

- synovialer Flüssigkeitsverhalt im Recessus ulnaris (praestyloideus)
- artikuläres Ausgleichsreservoir („Schlammfänger“)
- Cave:  
kein Ganglion! (US-Fehldiagnose)

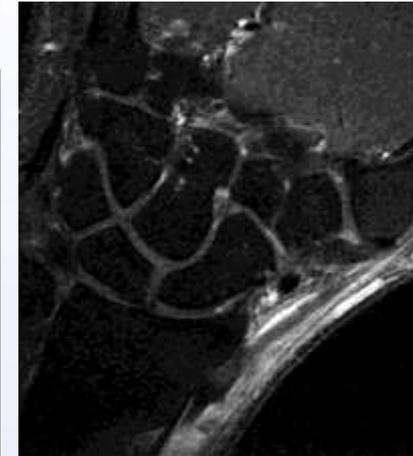
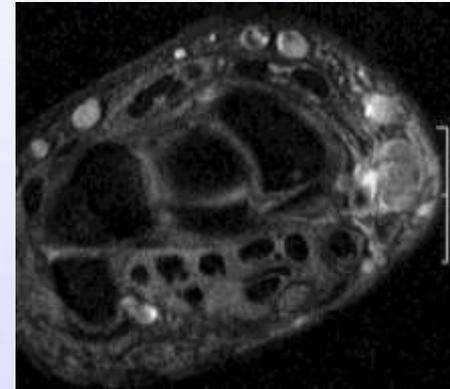




## Radialseitige Tendovaginosen an der Handwurzel

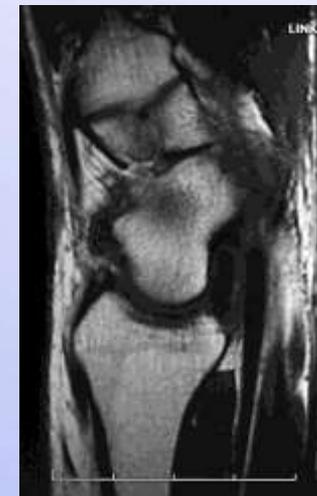
### ... im 1. Extensorenfach (Tendovaginositis de Quervain):

- EPB- und APL-Sehnen im osteofibrösen Kanal zw. PSR / Retinaculum extensorum
- meist Tendinose + Tendovaginositis
- Finkelstein-Test positiv



### ... der FCR-Sehne:

- osteofibröser FCR-Kanal am Tuberculum ossis scaphoidei und Tuberculum ossis trapezii
- Tuberculum-Fraktur und STT-Arthrose sind prädisponierend
- mittels Sonographie schlecht erkennbar

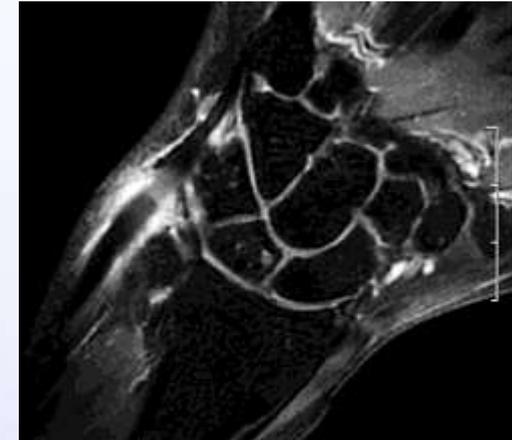
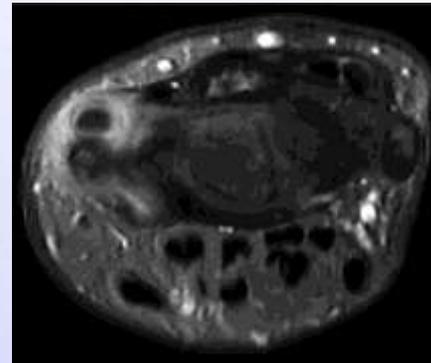




## Ulnarseitige Tendovaginosen an der Handwurzel

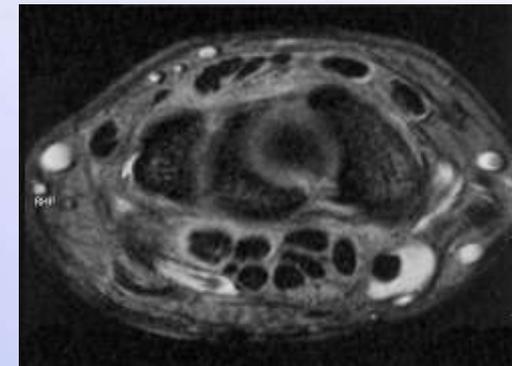
### ... im 6. Extensorenfach (ECU-Tendovaginose):

- im osteofibrösen Kanal zw. Ulnakopf-  
Rinne und Zügel des Retinaculum ext.
- mit TFCC-/DRUG-Pathologien assoziiert
- neigt zur Subluxation der ECU-Sehne



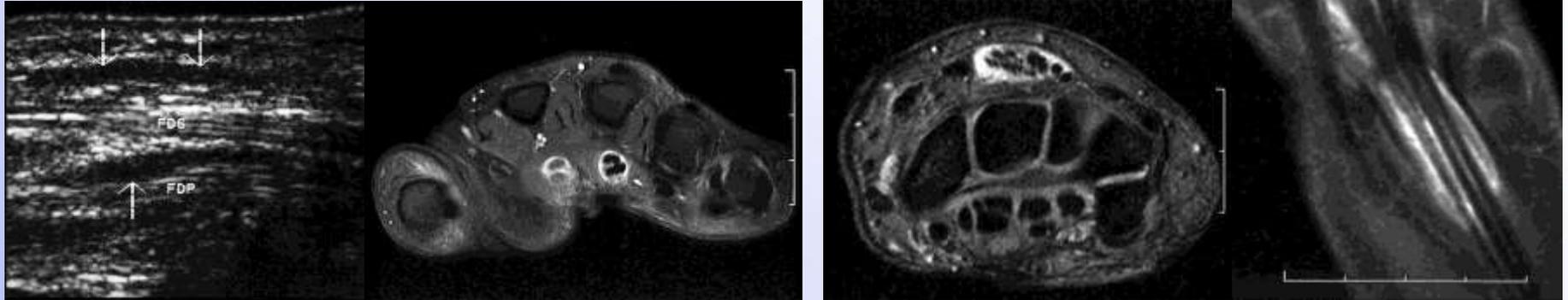
### ... der FCU-Sehne:

- repetitive Flexionsbewegungen, z.B. bei Tennis oder Squash
- Tendovaginose am Handgelenk oder
- Insertionstendopathie am Pisiforme, Hamatum oder  
Metakarpale V





## Tendovaginosen der Fingerflexoren/-extensoren



### Zusammenfassung

- Traumaanamnese und klinischen Untersuchungsbefund exakt erheben
- Projektionsradiographie als Basis für Fraktur- und Instabilitätsdiagnostik
- hochauflösende Schnittbilddiagnostik einsetzen:  
Sonographie  $\geq 10$  MHz, CT-Volumendatensätze, MRT  $\leq 2$ mm und i.v.-KM / Arthro
- Kommunikation und Befundabgleich mit dem zuweisenden Kliniker