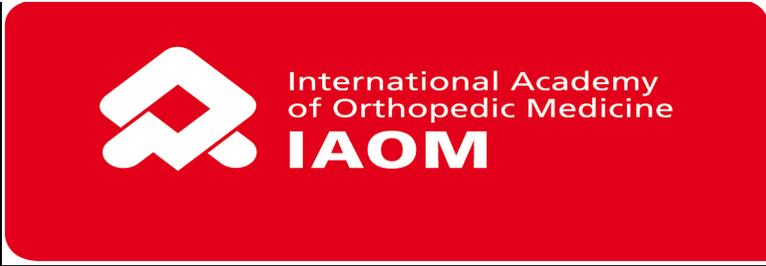




Texas Tech University School of Health Professions, Lubbock, Texas, USA



Physiopark

A K A D E M I E



Regensburg

IAOM

- USA: Tucson
- Deutschland: Stuttgart
- Österreich: Antwerpen (B)

**CHRONISCHE LATERALE ELLENBOGENSCHMERZEN... NICHT IMMER EIN TENNISELLENBOGEN**

**PHYSIOTHERAPEUTISCHE ARBEITSHYPOTHESEN FÜHREN ZU EINEM DIFFERENZIIERTEN MANAGEMENT**

Physiopark  
AKADEMIE

Online-Symposium:  
**Obere Extremität State of the Art**

Physiotherapie meets Orthopädie  
**28. Juni 2025**

**Regensburg, 28.06.2025**

Dr. Omer Matthijs, Doctor of Science PT, Pt



### III. Zur Genese und Behandlung des Schreibekrampfes.

Von.

Dr. **F. Runge** in Nassau.

Im Laufe des verflossenen Jahres kamen einige Fälle von Schreibekrampf in meine Behandlung, welche so ausgezeichnet characterisirt waren, dass eine nähere Schilderung derselben um so mehr dankbar erscheint, als über das Wesen dieser Affection die Ansichten noch sehr variiren und man im Allgemeinen sehr geneigt ist, den Schreibekrampf als ein gesonder-tes Nervenleiden aufzufassen, während derselbe doch nur ein Symptom darstellt, welches die verschiedensten Leiden entweder des Centralnervensystems oder auch locale Erkrankungen des Armes begleiten kann.

Einige kurze Bemerkungen über die Mechanik des Schreibens mögen die Sache einleiten.



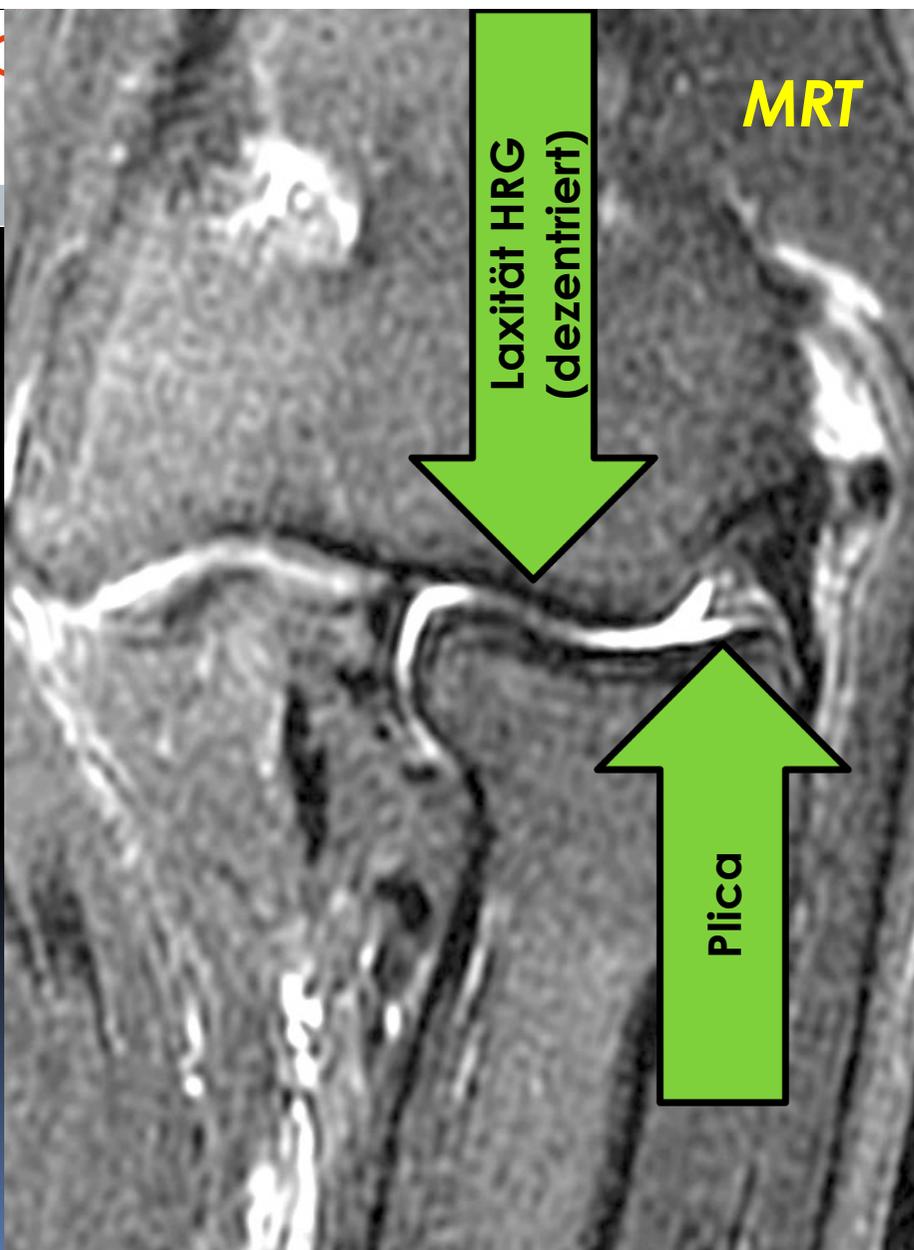
# **BILDGEBUNG**

## **MRT und Ultrasound**

**Sehr sensitiv, hohe negativer Vorhersagewert**

**Sehr unspezifisch, niedriger positiver Vorhersagewert**





Akute Tendopathie

Chronische  
Tendopathie

**“Mein” Ellenbogen!?**



# Defining tennis elbow characteristics – The assessment of magnetic resonance imaging defined tendon pathology in an asymptomatic population\*

Anthony J Paluch , Eleanor G Burden, Timothy J Batten ,  
Beatrice Knight, Rahul Anaspure, Sharief Aboelmagd,  
Jonathan Peter Evans , and Christopher D Smith

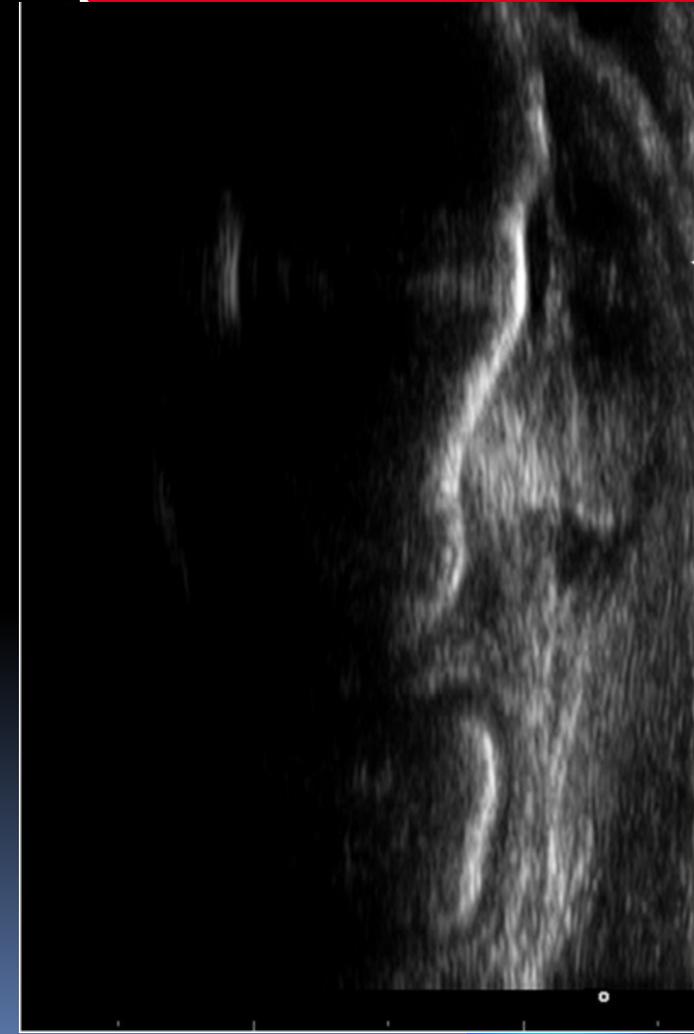
- N=30, *asymptomatische* Probanden, 15 weiblich
  - 35-44 J: 10, 45-54J: 11; 55-65 J: 11
  - BMI: 18–24.9 (23%), 25–29.9; (43%), > 30 (67%)
  
- MRT: “pathologische“ Befunde im Bereich der gemeinsamen Extensorensehne
  
- Resultat: bei **37%** der Probanden wurde eine Sehnenpathologie diagnostiziert
  - Alter. 35-44 J: 10%; 45-54J: 36%; 55-65 J: 67%
  - BMI. 18–24.9: 23%, 25–29.9: 43%, > 30: 67%



## Ultrasound Sehnenveränderungen

- Sonografische Untersuchung der gemeinsamen Strecksehne des Unterarms an drei verschiedenen Stellen
- Resultat: Strukturelle Sehnenveränderungen (chronische Tendopathie oder Tendinose) können auch bei symptomfreien (gesunden) Probanden vorkommen. Nicht eine Sehnenverdickung, sondern eine **Handdominanz** ist ein Merkmal dieser asymptomatischen Tendopathie.

*Ustuner et al, 2013*



Sensitive Bildgebung für die Präsenz von Neovaskularization bei chronischen Tendopathien

a. Doppler Ultrasound<sup>1</sup>

Color Doppler

Power Doppler

b. Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS)<sup>2</sup>

c. Superb Microvascular Imaging (SMI)<sup>2</sup>

1. Cook and Purdam, 2009; 2. Cantisani et al, 2017



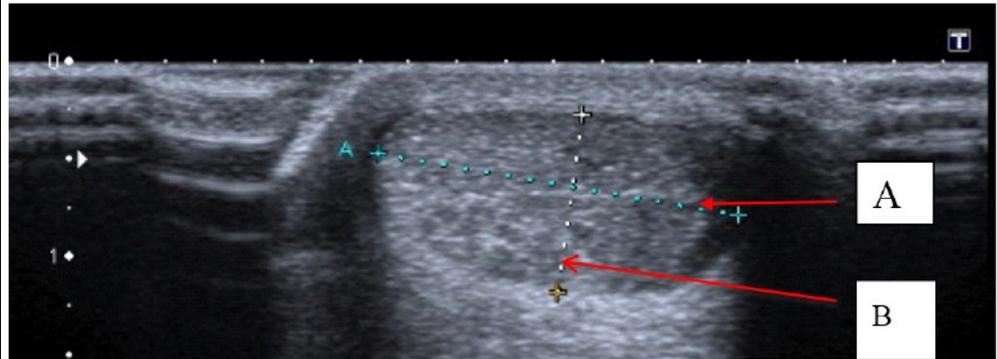
## **Are Neovessels Exclusive to Achilles Tendinopathy Patients?**

**Anne-Marie Huchison\*, Owen Bodger, David Beard, Ian Pallister, Claire Topliss, Paul Williams and Rhodri Evans**

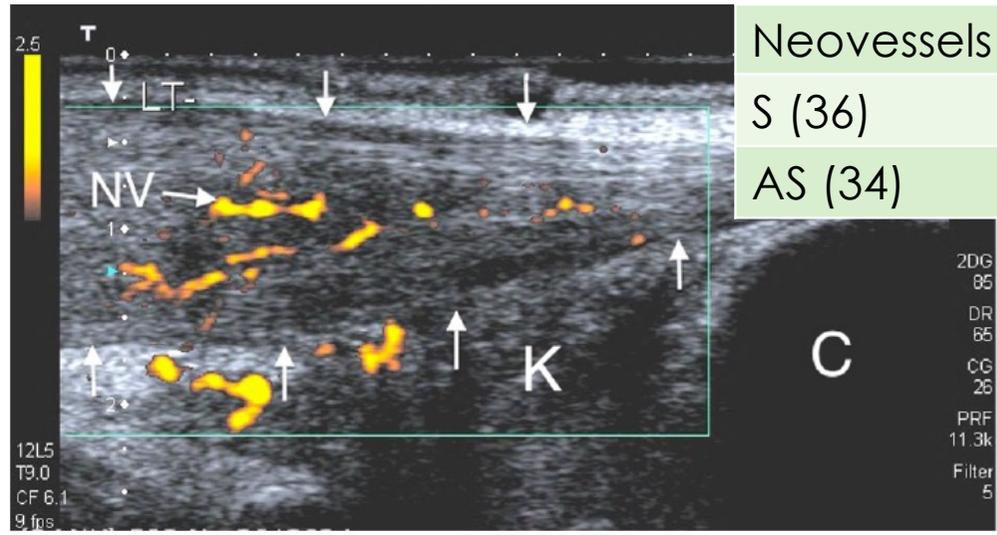
*Department of Orthopaedics, Swansea Bay Health Board Wales, UK*



# Ultrasound Neovascularization



N= 36 schmerzhafte Palpation der Achillessehne 2-6 cm proximal des Calcaneus. (symptomatisch, S)  
N= 36 keine schmerzhafte Palpation (a-symptomatisch, AS)



US für Sehnen- veränderungen	Positiv (37)		Negativ (33)	
	Präsent	Absent	Präsent	Absent
Neovessels				
S (36)	11	17	1	7
AS (34)	1	8	0	25



International Orthopaedics (2023) 47:1787–1795

<https://doi.org/10.1007/s00264-023-05805-x>

ORIGINAL PAPER



# Evaluation of lateral epicondylopathy, posterior interosseous nerve compression, and plica syndrome as co-existing causes of chronic tennis elbow

Michał Bonczar<sup>1,2</sup>  · Patryk Ostrowski<sup>1,2</sup> · Martyna Dziedzic<sup>1,2</sup> · Marcin Kasprzyk<sup>3</sup> · Rafał Obuchowicz<sup>4</sup> · Tomasz Zacharias<sup>5</sup> · Jakub Marchewka<sup>6</sup> · Jerzy Walocha<sup>1,2</sup> · Mateusz Koziej<sup>1,2</sup>

*Bonczar et al, 2023*



## Laterale Ellenbogenschmerzen “The usual suspects”...<sup>1</sup>



- 1. Handgelenkextensoren: ECRB / EDC
  - Insertion: akute Tendopathie
  - Sehne: akute / chronische Tendopathie
  
- 2. Humeroradiagelenk
  - Plica, Chondropathie, Capsulitis, Instabilität (PLRI)
  
- 3. N. radialis
  - Neurokontusion



# 1. HANDGELENKSEXTENSOREN

## Tendopathie



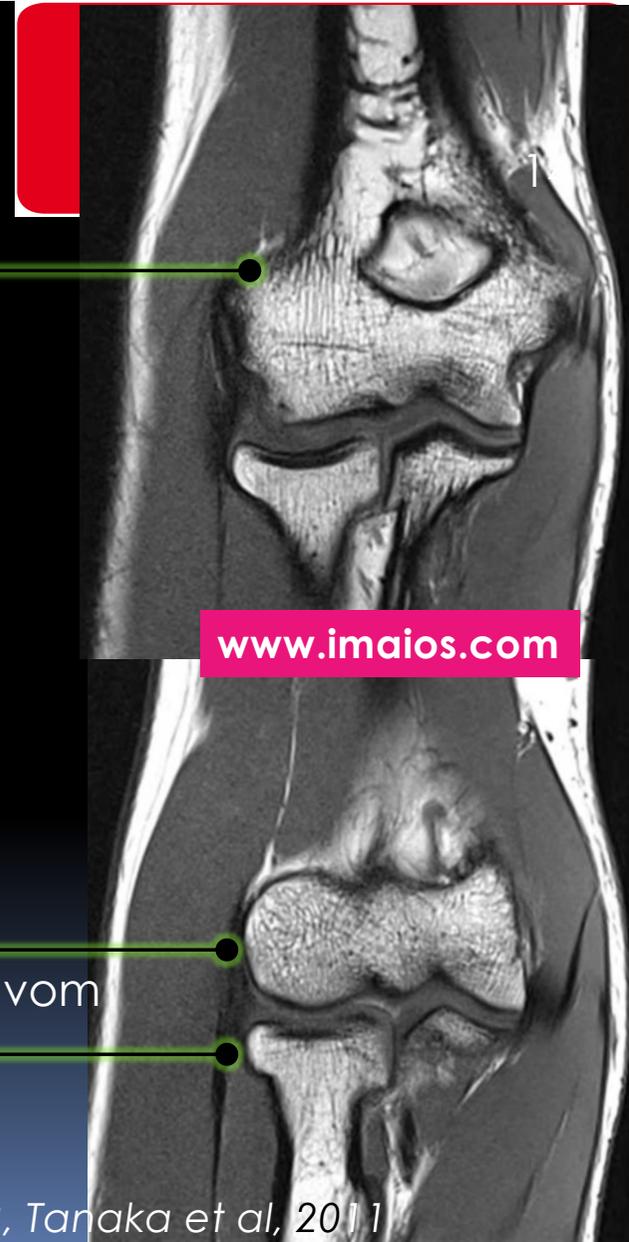
## Handgelenksex tensoren Tendopathie

### Handgelenksex tensoren

- Insertion: akute Tendopathie durch zu hoher Dehnbelastung
- Sehne in Höhe vom Capitulum oder Caput radii: durch Kompression. Der sogenannte **Cam-Effekt**, vor allem in Ellenbogenextension und Pronation<sup>1,2,3,4,5</sup>

ECRB/EDC Insertion  
Dehnung

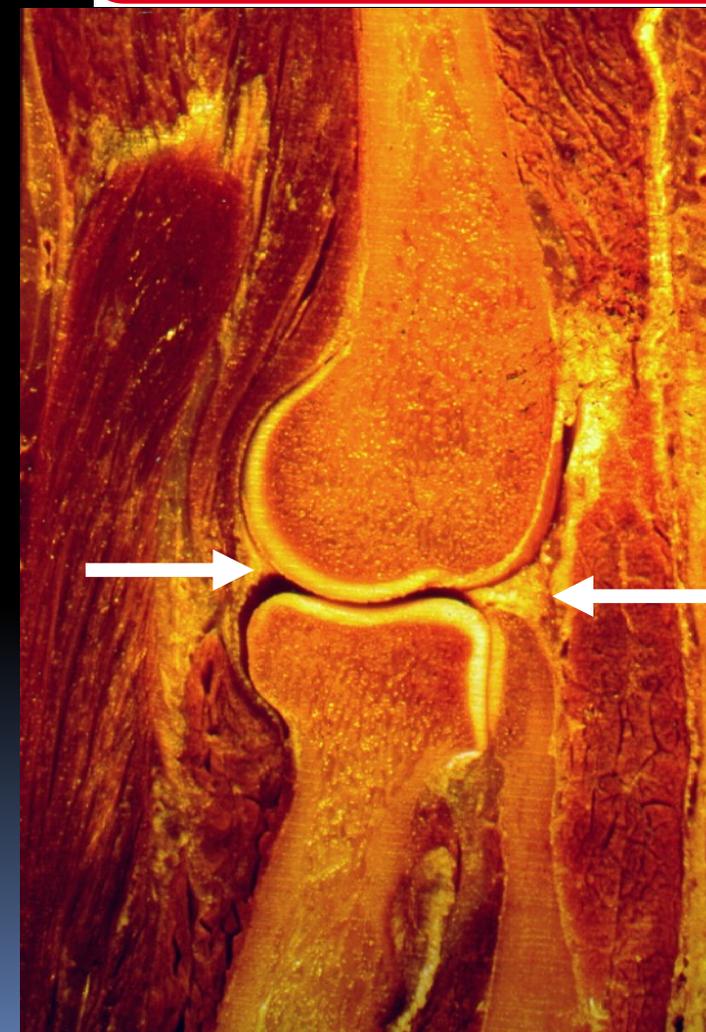
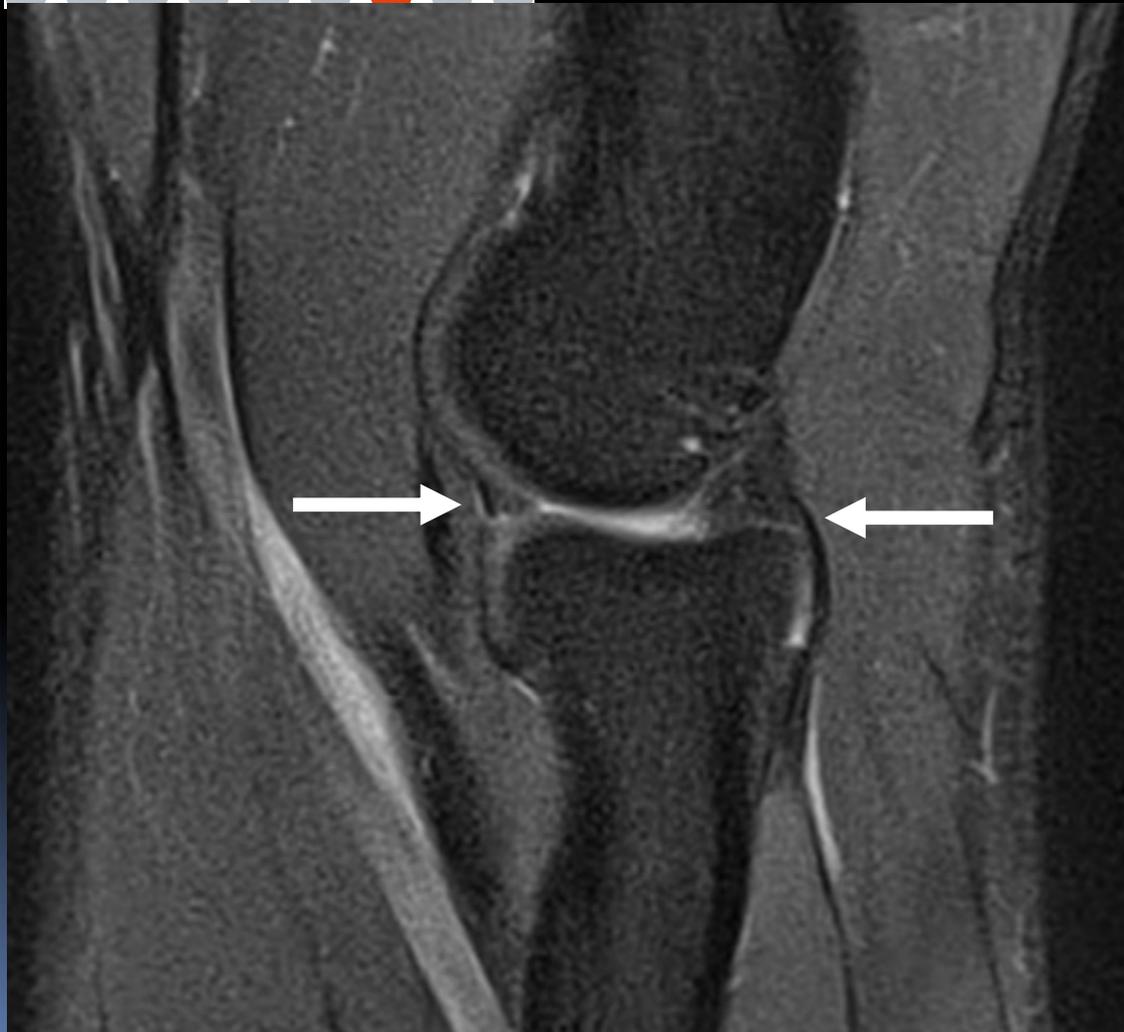
ECRB/ EDC Sehne:  
Cam Effekt in Höhe vom  
- Capitulum  
- Caput radii



## **2. HUMERORADIALGELENK**

**Plica, Chondropathie, Capsulitis, Instabilität**





HRG: höchste Inzidenz an degenerativen Änderungen<sup>1</sup>

Degeneration<sup>2</sup>

-Distale Humerus:

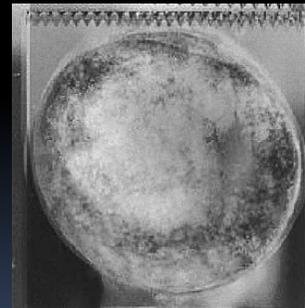
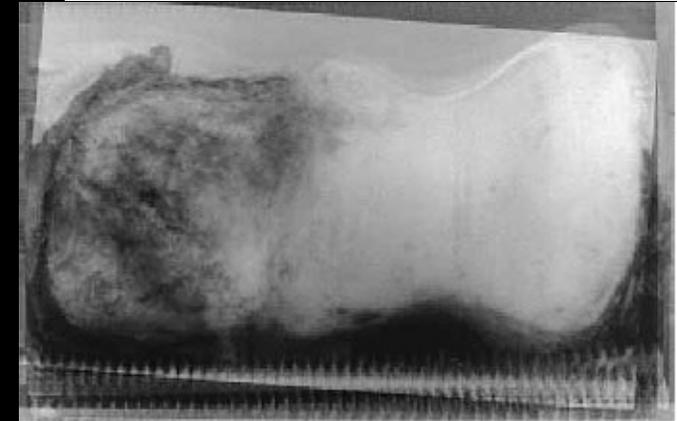
- Capitulum 85%

- vor allem medial und Apex

- Trochlea 15%

- Degeneration Fovea

- Posteromedialer Rand 36%



1. Goodfellow und Bullough, 1967; 2. Ahrens et al, 2001

# HRG

## Posterolaterale Rotatorische Instabilität (PLRI)

- Post-traumatisch
  - Läsion des L. collaterale laterale ulnare
    - Humeroulnar:
      - Sagittale Stabilität durch ossäre Formschluss
      - Frontale Stabilität durch Kraftschluss (Ligg. collateralia und flexorpronator Muskelgruppe)
    - Radioulnar proximal: Stabilität durch Kraftschluss (L. annulare radii)
    - Humeroradial: geringste Stabilität
      - Ossär: inkongruent
      - Kapsuloligamentär: L. collaterale laterale radiale (mit Insertion im L. annulare radii)
      - Stabilität ist abhängig von der Integrität der humeroulnaren und radioulnaren Verbindungen

1999

1999

### MR Imaging Findings of Lateral Ulnar Collateral Ligament Abnormalities in Patients with Lateral Epicondylitis

Miriam A. Bredella<sup>1</sup>  
Phillip F. J. Tirman<sup>2</sup>  
Russell C. Fritz<sup>3</sup>  
John F. Feller<sup>4</sup>  
Thorsten K. Wischer<sup>1</sup>  
Harry K. Genant<sup>1</sup>

**OBJECTIVE.** The purpose of this paper was to use MR imaging to determine whether relationship exists between lateral epicondylitis and abnormalities of the lateral ulnar collateral ligament.

**SUBJECTS AND METHODS.** The study group comprised 35 consecutive patients who were referred for MR imaging to rule out lateral epicondylitis. On MR imaging, "lateral epicondylitis" was defined as increased signal intensity of the extensor tendons close to the insertion on the lateral epicondyle. The severity of the lateral epicondylitis was graded as

## 3. *N. RADIALIS*

# Neurokontusion



- Echtes Radialistunnelsyndrom oder Syndrom des Nervus interosseus posterior versus umstrittenes Radialistunnelsyndrom<sup>1</sup>
- Umstrittenes Radialistunnelsyndrom oder Neurokontusion
  - „...Eine Neurokontusion verursacht einen Symptomkomplex infolge einer ischämischen Läsion des Epi- oder Perineuriums...“<sup>2</sup>
- “ ...In Extension, Pronation und Handflexion werden die sehnigen Ränder des M. supinator und M. extensor carpi radialis brevis den N. radialis komprimieren... ”<sup>3</sup>
- “ ...Schmerzen im Bereich des Radialtunnels bei Extension des dritten Fingers gegen Widerstand... ”<sup>4</sup>



**BILDGEBUNG SIEHT ALLES, ABER SAGT NICHT ALLES  
DARUM**

**KLINISCHE UNTERSUCHUNG**

**Subjektiv**



- Was? Schmerz
- Wo?
  - Lateral sehr lokal (Finger): akute oder chronische Tendopathie, Plica
  - Lateral, diffus (Hand) mit Ausstrahlung nach distal: HRG, N. radialis
  - Lateral, diffus mit Ausstrahlung nach proximal und distal: N. radialis
- Wann?
  - Bei Aktivität
    - Stadien?
    - Morgens: eher keine Tendopathie
- Seit wann
  - Akute Tendopathien (Insertion): selten > 1 J
- Wie entstanden
  - Schnell nach Überlastung: akute Tendopathie
  - Langsam: keine nützliche Information



# KLINISCHE UNTERSUCHUNG

*Objektiv*



## SZENARIO 1

Provokation der lateralen Ellenbogenschmerzen mittels passiver Flexion und / oder Extension mit Unterarm in der durch den Patienten bevorzugte Unterarmposition

Wahrscheinlich  
HRG

*Plica, Chondropathie, Capsulitis, Instabilität*



## SZENARIO 2

Nur isometrischer Widerstand Handgelenksexension mit dem Ellenbogen extendiert und Unterarm proniert, provoziert die laterale Ellenbogenschmerzen

**Warum extendiert?**

**Warum proniert?**

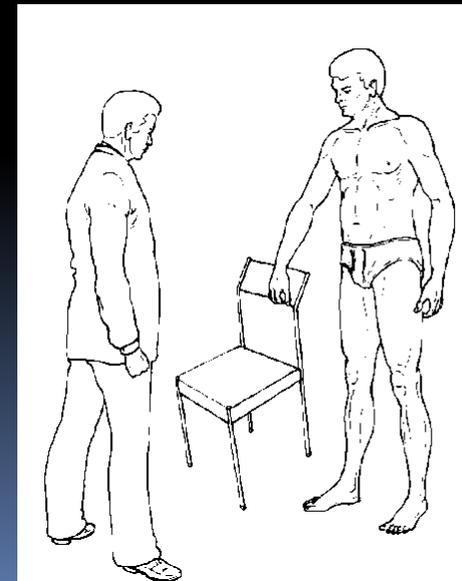
Sensitiv?  
Spezifisch?



## Alles hat mit dem Tennisellenbogen angefangen

„...Die grundlegenden Diagnosekriterien für einen Tennisarm sind<sup>1</sup>:

- 1. Druckschmerzhaftigkeit am Epicondylus radii humeri
- 2. **Radiale Schmerzen bei Extension des Handgelenks gegen Widerstand bei gestrecktem Ellenbogen und pronierten Unterarm**  
...“ **UND**
- 3. „...Maudsleys Mittelfingertest
- 4. Mills Manöver
- 5. Der Stuhllifttest bestätigt die Diagnose ...“



Die maximale Muskeldehnung des ECRL und ECRB wurde bei Ellenbogenextension, Unterarmpronation und Handgelenkflexion-Ulnardeviation mit Mittelwerten von 17,8 % bzw. 13,8 % erreicht. Muskeldehnungen der Handgelenkstrecker bei lateraler Epicondylitis sollten in dieser Position durchgeführt werden

ABER!



## Überlegung: HRG in die extendede und pronierte Position



„Die Kompressionskräfte im HRG sind zwischen 30° Beugung und maximaler Streckung bei proniertem Unterarm maximal.“!



„...Bei Extension, Pronation und Handgelenksflexion üben die Sehnenbögen des Musculus supinator und des Musculus extensor carpi radialis brevis große Druckkräfte auf den Nervus radialis aus...“<sup>1</sup>!

„...Schmerzen im Bereich des Radialistunnels bei Streckung des Mittelfingers gegen Widerstand...“<sup>2</sup>!



1. Fuss und Wurzl, 1991
2. Boyer und Hastings, 1999

Wenn also...

Isometrischer  
Widerstand der  
Handgelenksexension  
mit dem Ellenbogen  
extendiert und  
Unterarm proniert  
schmerzhaft an der  
radialen Seite ist,  
dann...



***muss dieser Test wiederholt  
werden,  
mit***

Ellenbogen extendiert, und

Ellenbogen flektiert, und

1. Unterarm supiniert

2. Unterarm proniert

3. Unterarm supiniert

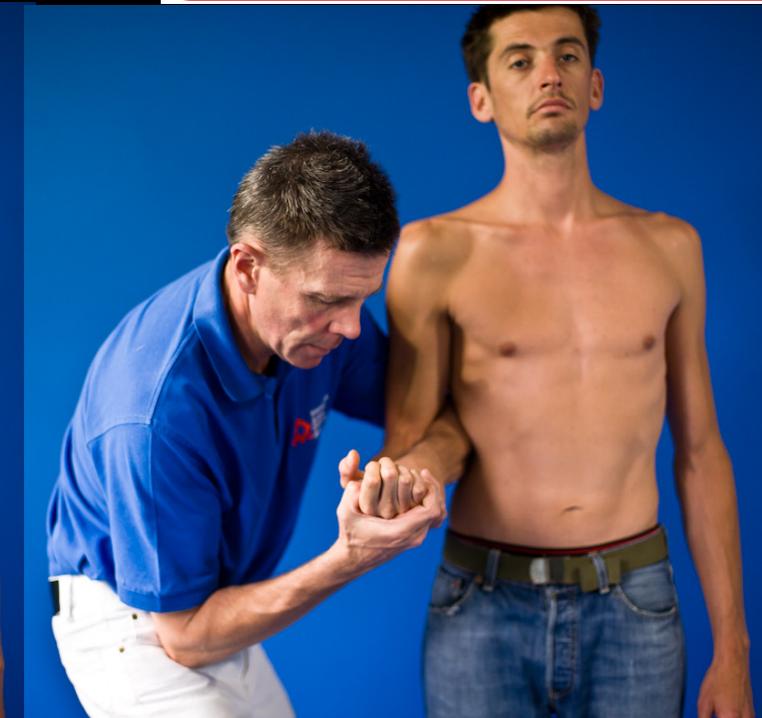




2. Ellenbogen extendiert,  
und  
Unterarm supiniert



3. Ellenbogen flektiert  
und  
Unterarm proniert



4. Ellenbogen flektiert  
und  
Unterarm supiniert





	Widerstand Extension				P T	
	E P	E S	F P	F S		
Akute Tendopathie ECRB/EDC	+	+	+	+		Palpation Epicondylus +; mit Kontraktion +
HRG, Capsulitis	+	+	+	+	-	Palpation Capitulum lateral, inferior, superior +; mit Kontraktion -
Chronische Tendopathie in Höhe Capitulum oder Caput	+	-	+	-		Palpation Sehnen Capitulum /Caput radii +; mit Kontraktion -
HRG, Plica/Chondral	+	±	±	±	+	Wenn Palpation +; mit Kontraktion -
N. radialis, unter ECRB	+	±	±	±	-	Palpation in Höhe Caput +
N. radialis, unter Frohse	-	-	-	-		Widerstand Supination mit Ellenbogen gestreckt, Palpation in Höhe Collum +

Pull-Test (PT): n = negativ, p = positiv: + = schmerzhaft, - = nicht schmerzhaft

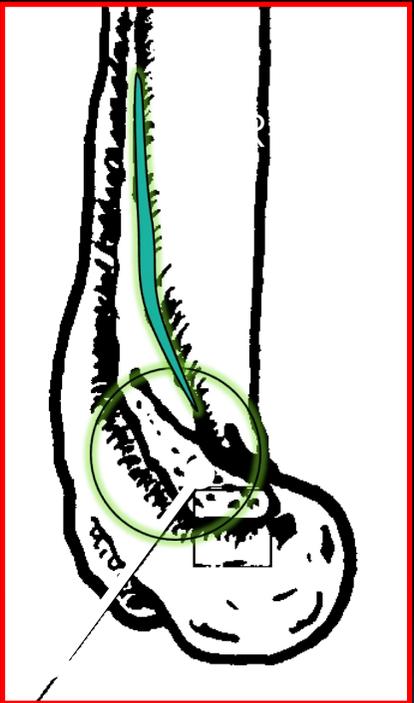
E: Extension; F: Flexion; P: Pronation; S: Supination



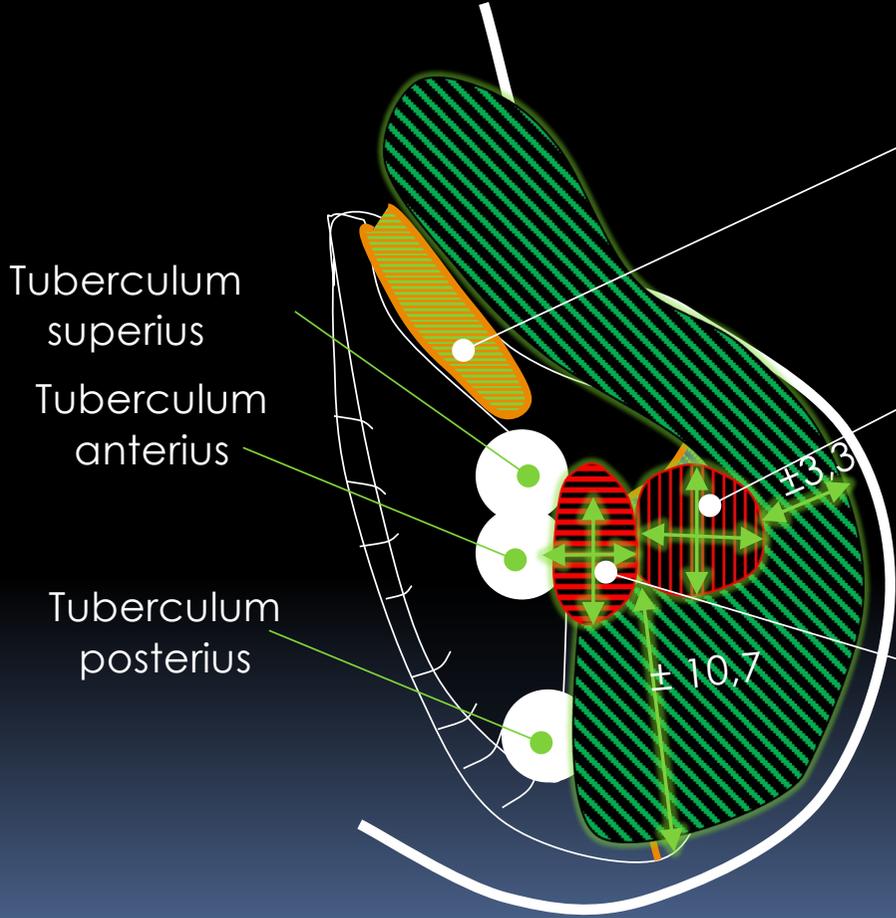
- 1. Wenn alle 4 Tests schmerzhaft sind
  - + punktgenaue Schmerzwahrnehmung (Finger)
  - Präzises Palpieren des vorderen Abhangs des lateralen Epicondylus bei passiver Handgelenksextension
  - Wenn Palpation schmerzhaft, dann isometrische Widerstand Extension Handgelenk wiederholen
    - Anhaltend schmerzhaft: Ursprung ECRB, EDC
      - Friktionsmassage mit intermittierendem Druck, keine A-Delta-Schmerzen, konzentrisches Kollagentraining (hohe Wiederholungszahl, geringe Belastung)
  - Nicht mehr schmerzhaft: Kapsel HRG (Laxität)
    - Friktionsmassage, KEIN konzentrisches Kollagentraining, Stabilisierung (Schiene)



### 4. Aiv. Genaue Palpation Ursprung ECRB, EDC



“Epicondylus lateralis”



M. ECRL<sup>1</sup>  
Höhe ±36,5  
Breite ±5

M. ECRB<sup>1</sup>  
Höhe ±7,2  
Breite ±5,5

M. EDC/EDM<sup>1</sup>  
Höhe ±7,7  
Breite ±4,6

1. Nimura et al, 2014. Numerische Angaben in mm



■ **2. Wenn eine oder beide Tests in Pronationsposition  
schmerzhafter sind als in Supinationsposition**

- + Ausstrahlende Schmerzwahrnehmung vom Capitulum /  
Radiusköpfchen nach distal
- Palpation der gemeinsamen Strecksehne (ECRB/EDC) auf Höhe des  
Capitulum oder Radiusköpfchens bei passiver Handgelenksstreckung
- Konkordanter Schmerz: chronische Tendopathie der gemeinsamen  
Strecksehne



### 3. Wenn ein Test nicht schmerzhaft ist (meistens Isometrische Handgelenksextension mit gebeugtem Ellenbogen und supiniertem Unterarm)

- **KEINE** akute / chronische Tendopathie
- Es bleibt eine Neurokontusion des N. radialis oder eine HRG-Arthropathie als möglicher nozizeptiver Generator bestehen.
- Beide:
  - ausstrahlende Schmerzen im Unterarm
  - Morgenschmerzen und Steifheit
  - Wiederholung des meist schmerzhaften Test mit gleichzeitigem Zug am Radius.
- **Schmerzen lassen nach: HRG**
- **Schmerzen bleiben gleich: Neurokontusion N. radialis**



## Arbeitshypothese. Radialer Pulltest



- 1** 1. Ismetrischer Widerstand  
Extension in der meist  
schmerzhaften Position  
**NRS<sub>1</sub>?**



- 2** 2. Zug am Radius für ungefähre eine  
Minute



- 3** 3. Wiederholung des isometrischen  
Tests mit gleichzeitigem Zug  
**NRS<sub>2</sub>?**

$NRS_1 < NRS_2$   
Eher HRG

$NRS_1 = NRS_2$   
Eher Nerv



Passive

- Ellenbogenflexion
- Ellenbogenextension
- Unterarmpronation
- Unterarmsupination

Widerstand

- Ellenbogenflexion
- Extension
- Unterarmpronation
- Unterarmsupination
- Handgelenksextension
- Handgelenksflexion

die laterale

Ellenbogenschmerzen **NICHT**  
provozieren können...

## SZENARIO 3 WENN



## **DANN SZENARIO 3A**

**eventuell Neurokontusion des N. radialis unter dem  
M. supinator**



## Arbeitshypothese 3A Radialistunnel im Bereich vom M. supinator



- Neurokontusion unter der Arkade von Frohse
  - Isometrische Widerstand Supination mit gestrecktem Ellenbogen und proniertem Unterarm provoziert ausstrahlende Schmerzen.
    - In Ellenbogenextension, um den Beitrag des Bizeps zu hemmen.
- Arkade des M. supinator nur bei 66% aller Erwachsenen präsent<sup>1</sup>, die sehnige Arkade des ECRB bei 20/21 Ellbogen<sup>2</sup>



# **SZENARIO 3B**

## **Oder HRG Arthropathie**





Passive Flexion mit maximaler Pronation und  
mit Überdruck





Passive Flexion mit maximaler Supination und  
mit Überdruck



3B

## Humeroradialgelenk. Provokationstest



Passive Extension mit maximaler Pronation  
und mit Überdruck



3B

## Humeroradialgelenk. Provokationstest



Passive Extension mit maximaler Supination  
und mit Überdruck



# **SZENARIO 3C**

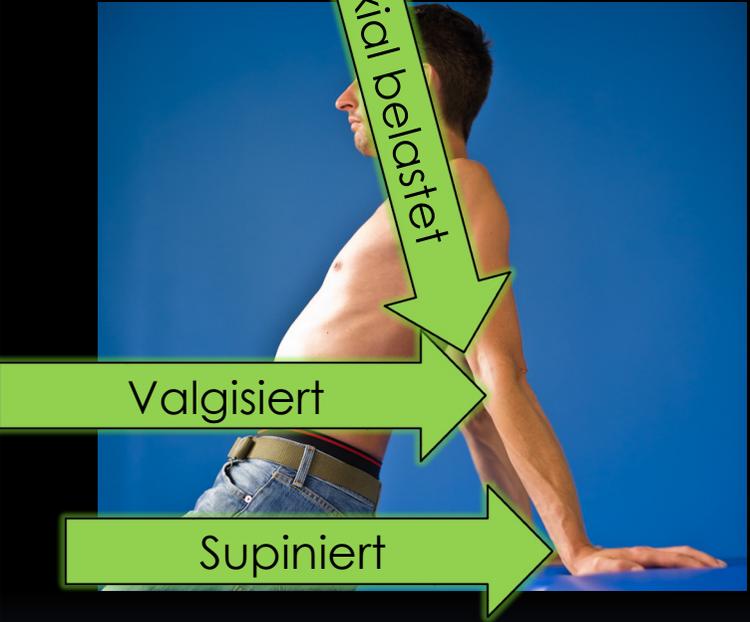
**Oder**

**PLRI**



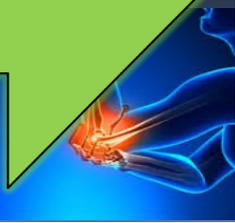
3C

Humeroradialgelenk.  
PLRI: belastete Extension



Aus extendierter Position des Ellenbogens in > 30° Flexion  
- axial belastet  
- valgisiert  
- supiniert

Nach: Regan und Lapner, 2006; Arvind und Hargreaves, 2006



3C

### Humero-radialgelenk.

### PLRI: pivot shift Test

(wenn belastete Extension negativ)



Start Position: Extension, Valgus,  
Supination



End Position: Flexion, Valgus,  
Supination



We are still confused...but on a higher level...

Dankeschön

[www.iaom.eu](http://www.iaom.eu)

