

Orthopäde 2018 · 47:628–636  
<https://doi.org/10.1007/s00132-018-3584-x>  
 Online publiziert: 24. Mai 2018  
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
 Springer Nature 2018



S. Quadlbauer<sup>1,2,3</sup> · C. Pezzeri<sup>1</sup> · W. Hintringer<sup>4</sup> · T. Hausner<sup>1,2,3,5</sup> · M. Leixnering<sup>1</sup>

<sup>1</sup> AUVA Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler – European Hand Trauma Center, Wien, Österreich

<sup>2</sup> Ludwig Boltzmann Institut für Experimentelle und Klinische Traumatologie, AUVA Research Center, Wien, Österreich

<sup>3</sup> Austrian Cluster for Tissue Regeneration, Wien, Österreich

<sup>4</sup> Ordination für Handchirurgie, Korneuburg, Österreich

<sup>5</sup> Abteilung Orthopädie und Traumatologie, Paracelsus Medizinische Universität, Salzburg, Österreich

## Klinische Untersuchung des distalen Radioulnargelenks

**Durch die komplexen anatomischen Verhältnisse im distalen Radioulnargelenk stellt die exakte Diagnostik von Pathologien in diesem Bereich den Behandler vor große Herausforderungen. Es stehen zahlreiche klinische Tests zur Verfügung, die aber hinsichtlich der Sensitivität und Spezifität sehr unterschiedlich evaluiert sind.**

Das distale Radioulnargelenk (DRUG) ist ein synoviales diarthrodiales Gelenk [42], es stellt die distale Verbindung zwischen Radius und Elle dar und ist Drehpunkt für die Pro- und Supination [8, 11]. Bedingt durch die unterschiedliche Geometrie und Durchmesser von Radius und Elle im DRUG spielen die Bänder und Weichteilstrukturen eine bedeutende Rolle für die Stabilität. Während der Unterarmdrehung bewegt sich das DRUG synchron mit dem proximalen Radioulnargelenk, wodurch Verletzungen und Deformitäten sowohl an der Elle als auch der Speiche zu einer Änderung der Biomechanik in beiden Gelenken führen [43]. Die Pro- und Supination spielen eine zentrale Rolle in der Ausrichtung der Hand im Raum und ermöglichen, neben der Schulter, eine optimale Positionierung, um Objekte zu ergreifen. Auch gestattet eine freie Pro- und Supination der Hand, jede Körperstelle zu erreichen, um sie zu schützen oder zu reinigen. In Pronation ist das Handgelenk ulnarabduziert, womit sich Daumen, Zeige- und Mittelfinger direkt in der Pro- und Supinationsachse befin-

den. Dadurch kann ein Gegenstand in Drehung versetzt werden. In Supination ist das Handgelenk radialabduziert, wodurch das Tragen von Gegenständen unterstützt wird [9].

Grundvoraussetzung für eine exakte klinische Untersuchung ist die Kenntnis von Anatomie, Biomechanik und Landmarken [40]. Auf diese wird im Artikel „Anatomie und Biomechanik des DRUG“ in Detail eingegangen. Aufgrund der anatomischen Nähe zum Ulnokarpalgelenk, zum Lunotriquetralgelenk sowie der biomechanischen Kopplung an das proximale Radioulnargelenk ist eine Untersuchung aller Gelenke und anatomischen Strukturen unabdingbar, um die Ursache der klinischen Symptomatik exakt abgrenzen zu können [43].

### Anamnese und Basisuntersuchung

Am Anfang jeder Diagnostik stehen die genaue Erhebung der Anamnese und des Unfallhergangs. Beides muss auch dementsprechend in der Krankengeschichte dokumentiert werden. Die Rekonstruktion und Erfassung des Unfallhergangs und Unfallmechanismus ist wegweisend für die nachfolgende klinische Untersuchung. So treten Verletzungen des DRUG und TFCC (triangular fibrocartilaginous complex) vor allem bei Hyperpronation und gleichzeitiger axialer Kraftauswirkung auf [1, 12, 26, 33]. Frakturen des distalen Radius können ebenfalls einen Einfluss auf die Funktion des DRUG ha-

ben. Distale Radiusfrakturen stellen die häufigsten Frakturen an der oberen Extremität dar. Studien belegen, dass 55 % der intraartikulären Frakturen Ausläufer in die Sigmoid-Notch haben. Auch sind distale Radiusfrakturen häufig assoziiert mit Frakturen des Ellengriffels, der den ulnaren Anker des TFCC darstellt [16, 29–31, 34]. Klinische Studien haben gezeigt, dass TFCC-Verletzungen in 40–85 % bei instabilen distalen Radiusfrakturen vorkommen und 11–19 % der Patienten nach distalen Radiusfrakturen Probleme mit dem TFCC haben [10, 21, 23, 34]. Jedoch konnte in einer rezenten Studie kein Einfluss einer Fraktur des Ellengriffels auf das funktionelle Outcome bei distalen Radiusfrakturen nach einem Jahr nachgewiesen werden [4].

Auch sind die genaue Lokalisation, die Dauer der Beschwerdesymptomatik und Vorbehandlungen genau zu erfassen. Vorangegangene Behandlungen (z. B. Physiotherapie, Infiltrationen, Stoßwellentherapie) und deren Auswirkungen auf die Beschwerdesymptomatik kön-

### Abkürzungen

DRUG	Distales Radioulnargelenk
ECU	Extensor carpi ulnaris
FCU	Flexor carpi ulnaris
LT	Lunotriquetral
TFCC	Triangular fibrocartilaginous complex
USTI	Ulnar styloid-triquetral impaction

Hier steht eine Anzeige.





Abb. 1 ▲ Ulnokarpaler Stresstest



Abb. 2 ▲ „Ulnar fovea sign“



Abb. 3 ◀ Klavertastenphänomen



Abb. 4 ▲ Dorsopalmarer Stresstest



Abb. 5 ▲ TFCC-shear-Test (TFCC: „triangular fibrocartilaginous complex“)

nen wertvolle Hinweise für die Diagnose liefern.

Der Untersucher sollte das gesamte Handgelenk, den Vorderarm und den Ellenbogen dorsal und palmar auf Schwellungen und Unterschiede zur Gegenseite inspizieren. Durch Palpieren mit einer Fingerspitze wird der schmerzhafte Bereich eingeschränkt und der potenzielle Ort der Pathologie eingegrenzt. So ist ein Druckschmerz im „soft spot“ zwischen der Flexor-carpi-ulnaris(FCU)-Sehne, Ellengriffel und Triquetrum ein Hinweis für eine Verletzung des TFCC [43].

Ebenfalls zählt die Erfassung und Dokumentation des Bewegungsumfanges des Handgelenks und des Ellenbogens zu den grundlegenden klinischen Untersuchungen. Somit sollten im Handgelenk Extension/Flexion, Pro-/Supination und Radial-/Ulnarduktion gemessen werden. Insbesondere bei der Pro-/Supination muss darauf geachtet werden, dass der Ellenbogen am Oberkörper anliegt und 90 Grad gebeugt ist, um Ausgleichbewegungen in der Schulter zu verhindern [19].

### Untersuchungstechniken für das distale Radioulnargelenk

In der Literatur zeigte sich in den letzten Jahrzehnten ein großes Interesse an der Diagnostik und Behandlung von ulnokarpalen Verletzungen, vor allem an Verletzungen und Erkrankungen des TFCC. Trotz der Erkenntnisse in der Literatur der letzten 25 Jahre stellt die Diagnostik von TFCC-Verletzungen zumeist eine Herausforderung für den behandelten Handchirurgen dar [3, 15, 18, 27, 46, 47]. Für manche Behandler ist der TFCC die „Blackbox“ am distalen Ende der Elle oder wird auch als „low back pain of the wrist“ bezeichnet [13, 28].

Der *ulnokarpale Stresstest* (■ Abb. 1) eignet sich, um klinisch zu bestätigen, dass die Ursache der Beschwerden im Handgelenk aufgrund einer Pathologie ulnarseitig besteht. Der Ellenbogen des Patienten wird 90° gebeugt und mit einer Hand fixiert. Anschließend werden in maximaler Ulnarduktion passive Pro- und Supinationsbewegungen im Handgelenk durchgeführt. Durch diese Unter-

suchung ausgelöste Schmerzen stammen mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer ulnarseitigen Pathologie. Nakamura et al. konnte zeigen, dass die Spezifität des Tests für eine ulnarseitige Pathologie im Handgelenk bei 100 % liegt. Jedoch kann durch diesen Test die verletzte Struktur nicht differenziert werden [25, 40].

## » Die Diagnostik von TFCC-Verletzungen stellt eine Herausforderung für den Handchirurgen dar

Das „*ulnar fovea sign*“ (▣ Abb. 2) ist ein sehr gut geeigneter Test, um Verletzungen des ulnotriquetralen Bandes oder foveale Rupturen des distalen radioulnaren Bandes zu detektieren. Der Arm des Patienten wird hierbei in 90–110° Flexion und der Unterarm in Neutralstellung gehalten. Vom Untersucher wird Druck auf den „soft spot“ zwischen FCU, Ellengriffel, Ellenkopf und Os pisiforme ausgeübt. Der Test ist positiv, wenn sich durch den Druck die Schmerzen des Patienten reproduzieren lassen. Tay et al. zeigten eine Sensitivität von 95 % und Spezifität von 87 % im Vergleich zur Handgelenksarthroskopie [44].

Das „*Klaviertastenphänomen*“ (▣ Abb. 3) kann zur Testung der Stabilität im DRUG verwendet werden [32, 38]. Der Patient legt seine Hände in Pronation auf den Untersuchungstisch. Nun wird vom Untersucher 4 cm proximal des DRUG von dorsal auf die Elle gedrückt. Bei vorhandener Instabilität können ein dorsal prominenter Ellenkopf im Seitenvergleich beobachtet und Schmerzen provoziert werden. Der Test ist positiv, wenn der Ellenkopf nach Entfernen des Druckes von dorsal in die ursprüngliche Position zurückgeht, wie beim Loslassen einer Klaviertaste. Der Test muss im Seitenvergleich durchgeführt werden, da Patienten mit einer generellen Bandlaxizität eine vermehrte Translation der Elle auch auf der gesunden Hand aufweisen können. Allerdings ist die Aussagekraft des Tests nur sehr gering und in biomechanischen Studien konnte keine signifikante Sensitivität für den Test festgestellt werden [24].

Orthopäde 2018 · 47:628–636 <https://doi.org/10.1007/s00132-018-3584-x>  
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2018

S. Quadlbauer · C. Pezzei · W. Hintringer · T. Hausner · M. Leixnering

## Klinische Untersuchung des distalen Radioulnargelenks

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Das distale Radioulnargelenk (DRUG) stellt aufgrund seiner Verbindung zwischen Elle und Speiche den zentralen Drehpunkt für die Pro- und Supination dar. Diese ermöglichen es – zusammen mit der Schulter – die Hand im Raum optimal zu positionieren, um Gegenstände zu ergreifen. Auch können Gegenstände, die sich in der Längsachse des Unterarmes befinden, durch die Bewegung im DRUG in Drehung versetzt werden. Somit stellt das DRUG eine wichtige Rolle dar, um „daily life activities“ durchführen zu können.

**Diagnostik.** Aufgrund seiner Nahbeziehung zu den angrenzenden Gelenken ist die klinische Diagnostik des DRUG meist erschwert, da sich die Beschwerden in der Regel überlappen. Daher muss eine klinische Untersuchung exakt durchgeführt werden,

um den Ursprung der Beschwerden des Patienten eingrenzen zu können. Es steht eine Reihe von klinischen Untersuchungstechniken zur Verfügung, die jedoch von der Erfahrung des Untersuchers abhängig sind und zumeist bezüglich Sensitivität und Spezifität nicht mit dem Goldstandard, der Handgelenksarthroskopie, verglichen sind. Die am besten evaluierten klinischen Untersuchungstechniken sind das „ulnar fovea sign“, der dorsopalmare Stresstest und der Press-Test. Diesen Testverfahren sollte in der klinischen Diagnostik der Vorzug gegeben werden.

### Schlüsselwörter

Klinische Fertigkeiten · Diagnose · Gelenkinstabilität · Triangulärer fibrokarartilaginärer Komplex · Handgelenk

## Clinical examination of the distal radioulnar joint

### Abstract

**Background.** The distal radioulnar joint (DRUJ) provides the distal link between radius and ulnar and is the centre of rotation during pronation and supination. Pronation and supination are essential in controlling the posture and optimal presentation of the hand to grasp an object. In addition, pronation and supination enable us to rotate tools when they are in the longitudinal axis of the forearm. Due to this, the DRUJ plays a central role in the performance of activities in daily life.

**Diagnostics.** Examination of the ulnar-side of the wrist remains challenging for hand surgeons due to a wide range of pathologies with overlapping clinical symptoms.

Therefore, the clinical examination must be carried out carefully to detect the origin of the patient's complaints. Several special examination techniques are available, but their application and interpretation strongly depend on the skills and experience of the physician. Most tests are not evaluated in comparison to the gold standard of wrist arthroscopy with respect to sensitivity and specificity. The most reliable test for the DRUJ are the ulnar fovea sign, the dorsopalmar stress test and the press test.

### Keywords

Clinical skills · Diagnosis · Joint instability · Triangular fibrocartilage complex · Wrist joint

Durch den *dorsopalmaren Stresstest* (▣ Abb. 4) kann das translatorische Bewegungsausmaß in 4 Grade eingeteilt werden:

- Grad 0: physiologische Artikulation,
- Grad 1: Bandlaxizität ohne Funktionsverlust mit festem Anschlag,
- Grad 2: dynamische Instabilität mit Funktionsverlust und fehlendem Anschlag,
- Grad 3: spontane Subluxation mit Reposition unter aktiver Unterarmrotation.

In Neutralstellung des Unterarms umfasst der Untersucher mit einer Hand die Speiche und fixiert mit der anderen den Ellenkopf. Hierbei wird abwechselnd eine dorsopalmare Kraft ausgeübt und gegebenenfalls eine Translation der Elle festgestellt. Lindau et al. konnten eine Sensitivität von 59 % und eine Spezifität von 96 %, bezogen auf die Ergebnisse der Handgelenksarthroskopie, feststellen [21]. Seo et al. sehen eine Grad-2- und -3-Verletzung als Indikation zur operativen Therapie [36].



**Abb. 6** ◀ Bilateraler Test für eine potenzielle Subluxation im distalen Radioulnargelenk (DRUG)



**Abb. 7** ▲ LT-Kompressionstest (LT: lunotriquetral)



**Abb. 8** ◀ LT-Balлотtement-Test (LT: lunotriquetral)



**Abb. 9** ▲ „Reagan shear test“

Der *Presstest* [20] kann ebenfalls dazu verwendet werden, um Läsionen des TFCC zu diagnostizieren. Hierbei drückt sich der Patient beim Aufstehen mit beiden Händen von der Armlehne eines Sessels ab. Führt dies zu reproduzierbaren Schmerzen über dem Ellenkopf, ist der Test positiv und eine Läsion des TFCC wahrscheinlich. Die Sensitivität und Spezifität wird von den Autoren jeweils mit 100 % angegeben. Dies ist jedoch mit Vorbehalt zu interpretieren, da für die Evaluierung der Sensitivität nur 27 Patienten untersucht worden sind und bei nur 14/27 die Verletzung arthroskopisch bestätigt worden ist. Für die Feststellung der Spezifität wurden 100 beschwerdefreie Patienten und 100 Patienten mit anderen Pathologien als TFCC-Läsionen mit dem Presstest untersucht. Es zeigten sich keine positiven Tests, womit von einer

Spezifität von 100 % ausgegangen wurde. Kritisch ist hier jedoch anzumerken, dass nicht alle Patienten arthroskopiert wurden und nicht beschrieben wurde, wie die Pathologien der Kontrollgruppe diagnostiziert wurden [20].

Ein weiterer Test, um Verletzungen und Pathologien des TFCC festzustellen, ist der *TFCC-shear-Test* (■ **Abb. 5**). Der Untersucher positioniert seinen Daumen über dem Pisiforme, während Zeige- und Mittelfinger der gleichen Hand dorsal dem Ellenkopf anliegen. Nun werden translatorische Bewegungen zwischen Daumen und Zeigefinger ausgelöst, wodurch der pisotriquetrale Komplex nach dorsal und der Ellenkopf nach palmar bewegt wird. Mit diesem Test wird der TFCC einer Scherbewegung ausgesetzt. Der Test ist positiv, wenn er reproduzierbare Schmerzen und Krepitation auslöst.

Im Fall einer Instabilität im DRUG lässt sich auch eine vermehrte Translation feststellen [17, 41]. Die Sensitivität und Spezifität im Vergleich zur Arthroskopie liegt hier bei 66 % bzw. 64 % für eine Läsion des TFCC [17].

Die Stabilität des DRUG kann mittels *DRUG-Stabilitätstest nach Kleinman* [13] überprüft werden. Der Untersucher sitzt dem Patienten gegenüber, die Hand des Patienten ist am Ellenbogen aufgestellt, die Finger sind zur Decke gerichtet und der Unterarm ist in Supination. Nun wird die Elle aus dieser endlagigen Supination in Richtung Patient oder nach palmar gedrückt, während die Speiche in die entgegengesetzte Richtung gezogen wird. Dadurch wird das dorsale Ligamen-

**Tab. 1** Provokationstests zur Überprüfung der DRUG-Stabilität

Untersuchungstechnik	Durchführung
Ulnokarpaler Stresstest	Ellenbogen 90° gebeugt, maximale Ulnarduktion im Handgelenk; Passive Pro- und Supination des Handgelenkes
Ulnar fovea sign	Ellenbogen 90–110°, Flexion und Unterarm in Neutralstellung; Druck auf den „soft spot“ zwischen FCU, Ellengriffel, Ellenkopf und Pisiforme
Klaviertastenphänomen	Hände in Pronation auf den Untersuchertisch. Druck 4 cm proximal des DRUG von dorsal auf die Elle
Presstest	Patient drückt sich beim Aufstehen mit beiden Händen von der Armlehne des Sessels ab
Dorsopalmarer Stresstest	In Neutralstellung des Unterarmes umfasst der Untersucher mit einer Hand die Speiche und fixiert mit der andern den Ellenkopf; abwechselnde Kraftausübung von dorsal und palmar
TFCC-shear-Test	Daumen palmar über Pisiforme, Zeige- und Mittelfinger dorsal über dem Ellenkopf; translatorische Bewegungen zwischen Daumen und Zeigefinger; pisotriquetraler Komplex wird nach dorsal und der Ellenkopf nach palmar bewegt
DRUG-Stabilitätstest nach Kleinman	Hand des Patienten ist am Ellenbogen aufgestellt, die Finger sind zur Decke gerichtet und der Unterarm abwechselnd in Pronation und Supination gehalten; die Elle wird in endlagiger Supination und Pronation in Richtung des Patienten gedrückt und die Speiche in die entgegengesetzte Richtung gezogen
Ballotement-Test der distalen Elle	Handgelenk wie beim Test nach Kleinman gehalten; im Unterschied zum Kleinman-Test wird dieser Test in unterschiedlichen Rotationsstellungen des Unterarms durchgeführt
Bilateraler Test für eine potenzielle Subluxation im DRUG	Beide Ellenbogen sind 90° gebeugt und liegen am Rumpf; die Zeigefinger des Untersuchers sind dorsal über dem DRUG positioniert und die Mittelfinger über dem Ellenkopf; die Untersuchung wird in Pronation begonnen und der Untersucher rotiert beide Unterarme des Patienten in Supination

*DRUG* distales Radioulnargelenk, *FCU* Flexor carpi ulnaris, *TFCC* triangular fibrocartilaginous complex

**Tab. 2** Provokationstests zur Differenzialdiagnose einer DRUG-Pathologie

Untersuchungstechnik	Durchführung	Getestete Struktur
LT-Kompressions-Test	Druck auf Triquetrum oder ulnare Tabatière	LT-Band
LT-Ballotement-Test	Das Handgelenk wird mit beiden Händen des Untersuchers umfasst; mit den Daumen wird jeweils Druck auf das Triquetrum und Lunatum von dorsal ausgeübt, während die anderen Finger die jeweiligen Knochen von palmar umfassen; nun wird eine Scherbewegung zwischen Lunatum und Triquetrum ausgeführt und diese abwechselnd nach palmar und dorsal gegeneinander geführt	LT-Band
Reagan shear test	Druck von palmar durch den Daumen auf das Pisiforme und von dorsal Druck mit dem Zeigefinger der gleichen Hand auf das Lunatum	LT-Band
Pisotriquetral grind test	Pisiforme wird in Flexion und Ulnarduktion des Handgelenks zwischen Daumen und Zeigefinger gefasst; verschieben des Pisiforme nach radial und ulnar	Pisotriquetralgelenk
„Ulnar styloid-tri-quetral impaction“-Provokationstest	In Neutralstellung des Unterarmes umfasst der Untersucher mit einer Hand die Speiche und fixiert mit der andern den Ellenkopf; abwechselnde Kraftausübung von dorsal und palmar	Impaction zwischen Ellengriffel und Triquetrum
ECU-synergy-Test	90° Flexion des Ellenbogens in Neutralstellung des Handgelenks bei gestreckten Fingern; Daumen und Zeigefinger werden gegen Widerstand gespreizt; Untersucher fasst den Daumen und Zeigefinger des Patienten mit einer Hand und palpiert die ECU-Sehne mit der anderen Hand; Patient abduziert das Handgelenk radial gegen Widerstand	Tendinitis der ECU-Sehne
ECU-Luxationstest	Handgelenk in maximaler Flexion und Ulnarduktion; Patient supiniert Handgelenk gegen Widerstand	ECU-Luxation

*DRUG* distales Radioulnargelenk, *ECU* Extensor carpi ulnaris, *LT* lunotriquetral

tum subcruentum maximal angespannt und die Stabilität überprüft. Löst der Test Schmerzen aus, können diese durch eine Entzündung des dorsalen Ligamentum subcruentum bedingt sein. Bei einer Ruptur ist neben Schmerzen auch eine vermehrte Translation/Subluxation der Elle nach palmar beobachtbar. In der gleichen Weise kann das palmare Ligamentum subcruentum getestet werden, indem aus der endlagigen Pronation die Elle gegen den Patienten oder nach dorsal verschoben wird.

Ein weiterer klinischer Test zur Überprüfung der Stabilität im DRUG ist der *Ballotement-Test der distalen Elle* [41]. Hier wird das Handgelenk wie beim Test nach Kleinman gehalten. Der Untersucher fixiert mit einer Hand die Elle und mit der anderen manipuliert er die Speiche nach dorsal und palmar. Im Unterschied zum Kleinman-Test wird dieser Test in unterschiedlichen Rotationsstellungen des Unterarms durchgeführt. Das Translationsausmaß in endlagiger Pro- und Supination sollte nur sehr gering

ausfallen, jedoch sind 5 mm in Neutralstellung als physiologisch zu erachten. Kann eine vermehrte Translation der Elle in endlagiger Pro- und Supination nicht durch Radialduktion und somit Anspannen der ulnokrarpalen Bänder begrenzt werden, ist das DRUG als instabil zu werten. In biomechanischen Studien konnte hier eine signifikante Translationszunahme nach Durchtrennung des TFCC nachgewiesen werden [24].

Eine Alternative zu den erwähnten Tests stellt der *bilaterale Test für eine po-*



Abb. 10 ▲ „Pisotriquetral grind test“



Abb. 11 ▲ ECU-synergy-Test (ECU: Extensor carpi ulnaris)

tenzielle Subluxation im DRUG (▣ Abb. 6; [7]) dar. Der Patient sitzt dem Untersucher gegenüber, die beiden Ellenbogen sind 90° gebeugt und liegen am Rumpf an. Die Zeigefinger des Untersuchers sind dorsal über dem DRUG positioniert und die beiden Mittelfinger über dem Ellenkopf. Die Untersuchung wird in Pronation begonnen und der Untersucher rotiert beide Unterarme des Patienten in Supination. Dieses Manöver wird einige Male wiederholt, um eine Subluxation zu provozieren. Auch sollte ein Augenmerk auf ein verzögertes oder vorschnelles Bewegungsmuster des symptomatischen DRUG gelegt werden.

Die Untersuchungstechniken für das DRUG sind in ▣ Tab. 1 zusammengefasst.

### Untersuchungstechniken zur Differenzialdiagnose einer DRUG-Pathologie

Pathologien im LT-Gelenk können durch den *LT-Kompressionstest* (▣ Abb. 7) erkannt werden. Hierbei übt der Untersucher Druck auf das Triquetrum bzw. die ulnare Tabatière aus. Bei Verletzungen des LT-Bandes kann hier ein Druckschmerz ausgelöst werden. Zusätzlich kann auch eine forcierte Ulnarduktion durchgeführt werden [5].

Beim *LT-Ballotement-Test* (▣ Abb. 8) nach Linscheid umfasst der Untersucher das Handgelenk mit beiden Händen und übt mit den Daumen jeweils einen Druck

auf das Triquetrum und das Lunatum aus. Die anderen Finger umfassen die jeweiligen Knochen von palmar. Nun wird eine Scherbewegung zwischen Lunatum und Triquetrum ausgeführt und diese abwechselnd nach palmar und dorsal gegeneinander geführt. Ein vermehrtes Gelenksspiel oder Schmerzen sind Hinweis auf eine LT-Bandruptur [14, 22, 39]. In der Literatur wird eine Sensitivität von 64 % und Spezifität von 44 % zur Detektion einer LT-Bandruptur angegeben [17].

Der *„Reagan shear test“* (▣ Abb. 9) prüft indirekt wie der Ballotement-Test das LT-Gelenk. Dabei wird durch den Daumen ein Druck von palmar auf das Os pisiforme und, in entgegengesetzter Richtung, durch den Zeigefinger der gleichen Hand, Druck auf das Lunatum von dorsal ausgeübt. Über das Os pisiforme können so Scherbewegungen im LT-Gelenk erzeugt werden [5, 32].

Zum Ausschluss einer pisotriquetralen Arthrose oder Chondropathie kann der *„pisotriquetral grind test“* (▣ Abb. 10) durchgeführt werden. Hierbei wird das Os pisiforme in Flexion und Ulnarduktion des Handgelenks mit Daumen und Zeigefinger umfasst. Anschließend wird es nach radial und ulnar mobilisiert. Dadurch ausgelöste Schmerzen oder Krepitation können auf degenerative Veränderungen im Pisotriquetralgelenk hinweisen [37].

Ebenfalls sollte der *„ulnar styloid-triquetral impaction“* (USTI)-Provokati-

onstest [45] durchgeführt werden, um ein Anschlagen des Ellengriffels an das Triquetrum auszuschließen. Der USTI-Test basiert darauf, dass der Ellengriffel in Pronation ulnar liegt und in Supination zentral und dorsal. Zu Beginn des Tests wird das Handgelenk in Dorsalextension und der Unterarm in Pronation gehalten. Anschließend wird der Unterarm bei gleichbleibender Dorsalextension supiniert. Der Test löst typischerweise Schmerzen in voller Supination aus. Topper et al. [45] konnten zeigen, dass der USTI-Test bei allen Patienten präoperativ positiv und negativ nach partieller Entfernung des Ellengriffels war.

In Ergänzung können auch der *„Extensor-carpi-ulnaris(ECU)-synergy“-Test* (▣ Abb. 11; [35]) und *ECU-Luxationstest* [2] durchgeführt werden. Der ECU-synergy-Test dient zur Evaluierung einer ECU-Tendinitis. Die Untersuchung wird in 90° Flexion des Ellenbogens bei Neutralstellung des Handgelenks und mit gestreckten Fingern durchgeführt. Der Untersucher fasst den Daumen und Zeigefinger des Patienten mit einer Hand und palpiert die ECU Sehne mit der anderen Hand, gleichzeitig werden der Daumen und der Zeigefinger gegen Widerstand gespreizt. Nun wird der Patient gebeten, das Handgelenk radial gegen Widerstand zu abduzieren. Der Test ist positiv, falls sich Schmerzen dorsoulnar am Handgelenk auslösen lassen. Bei chronischen dorsoulnaren Handgelenks-

schmerzen konnten eine Sensitivität und Spezifität von 74% bzw. 86% gezeigt werden [35]. Beim ECU-Luxationstest wird das Handgelenk des Patienten in maximaler Flexion und Ulnaruktion gehalten. Der Patient supiniert nun das Handgelenk gegen Widerstand. Dadurch kann eine Luxation der ECU-Sehne aus dem Strecksehnenfach provoziert werden [2]. Ein weiterer sehr gut geeigneter Test, um eine ECU-Sehnenluxation zu detektieren ist der „heart-like test“. Hierbei hält der Patient beide Hände in maximaler Flexion mit den Handrücken gegeneinander. Anschließend wird das Handgelenk supiniert und gegen den Brustkorb gedrückt. Hierbei kann ein typisches, zumeist hörbares, Schnappen ausgelöst werden, wenn die Sehne aus dem Strecksehnenfach springt [6].

Die Untersuchungstechniken zur Differenzialdiagnose einer DRUG-Pathologie sind in **Tab. 2** zusammengefasst.

## Fazit für die Praxis

- Grundvoraussetzung für die klinische Diagnose von Verletzungen des DRUG sind eine exakte Anamnese und die Kenntnis der anatomischen Landmarken.
- Aufgrund der engen anatomischen Beziehung zu den angrenzenden Gelenken muss die Untersuchung des DRUG sehr subtil durchgeführt werden, um die Ursache der Beschwerden exakt eingrenzen zu können.
- Tests, die derzeit in der Literatur gegen den Goldstandard, die Handgelenkarthroskopie, geprüft sind, sind das „ulnar fovea sign“, der dorsopalmare Stresstest und der Presstest. Somit sollten diese bei Beschwerden im DRUG vorzugsweise angewandt werden. Alle anderen Untersuchungstechniken sind wissenschaftlich nicht ausreichend evaluiert oder haben bezüglich der DRUG-Stabilität nicht genug Aussagekraft.

## Korrespondenzadresse

### Dr. S. Quadlbauer

AUVA Unfallkrankenhaus Lorenz Böhler – European Hand Trauma Center  
Donauerschingerstraße 13, 1200 Wien,  
Österreich  
stefan.quadlbauer@auva.at

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** S. Quadlbauer, C. Pezzej, W. Hintinger, T. Hausner und M. Leixnering geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. Borisch N (2016) Arthroscopic resection of occult dorsal wrist ganglia. Arch Orthop Trauma Surg 136:1473–1480. <https://doi.org/10.1007/s00402-016-2539-0>
2. Campbell D, Campbell R, O'Connor P, Hawkes R (2013) Sports-related extensor carpi ulnaris pathology: A review of functional anatomy, sports injury and management. Br J Sports Med 47:1105–1111. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092835>
3. Cardenas-Montemayor E, Hartl JF, Wolf MB et al (2013) Subjective and objective results of arthroscopic debridement of ulnar-sided TFCC (Palmer type 1B) lesions with stable distal radioulnar joint. Arch Orthop Trauma Surg 133:287–293. <https://doi.org/10.1007/s00402-012-1643-z>
4. Daneshvar P, Chan R, Macdermid J, Grewal R (2014) The effects of ulnar styloid fractures on patients sustaining distal radius fractures. J Hand Surg Am 39:1915–1920. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2014.05.032>
5. Dasilva MF, Goodman AD, Gil JA, Akelman E (2017) Evaluation of ulnar-sided wrist pain. J Am Acad Orthop Surg 25:e150–e156. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00407>
6. Garcia-Elias M (2015) Tendinopathies of the Extensor Carpi Ulnaris. Handchirurgie · Mikrochirurgie. Plast Chir 47:312–315. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1559720>
7. Hahn P, Wolf MB, Unglaub F (2013) Bilateral test for potential subluxation of the DRUJ. Arch Orthop Trauma Surg 133:1459–1461. <https://doi.org/10.1007/s00402-013-1814-6>
8. Kapandji IA (2016) Preface to the fifth edition. In: Kapandji IA (Hrsg) Disabil. Stud. Reader, 5th Aufl. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Sxiii–xv
9. Kapandji IA (1981) The Inferior Radioulnar Joint and Pronosupination. In: Tubiana R (Hrsg) Hand Vol. I. W. B. Saunders, PA: Philadelphia, S 121–129
10. Kasapinova K, Kamiloski V (2015) Influence of associated lesions of the intrinsic ligaments on distal radius fractures outcome. Arch Orthop Trauma Surg 135:831–838. <https://doi.org/10.1007/s00402-015-2203-0>
11. Kauer JM (1992) The distal radioulnar joint. Anatomic and functional considerations. Clin Orthop Relat Res 275:37–45
12. Kirchberger MC, Unglaub F, Mühldorfer-Fodor M et al (2015) Update TFCC: histology and pathology, classification, examination and diagnostics. Arch Orthop Trauma Surg 135:427–437. <https://doi.org/10.1007/s00402-015-2153-6>
13. Kleinman WB (2007) Stability of the Distal Radioulnar Joint: Biomechanics, Pathophysiology, Physical Diagnosis, and Restoration of Function What We Have Learned in 25 Years. J Hand Surg Am 32:1086–1106. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2007.06.014>
14. Kleinman WB (2015) Physical examination of the wrist: Useful provocative maneuvers. J Hand Surg Am 40:1486–1500. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2015.01.016>
15. Krimmer H, Unglaub F, Langer MF, Spies CK (2016) The distal radial decompression osteotomy for ulnar impingement syndrome. Arch Orthop Trauma Surg 136:143–148. <https://doi.org/10.1007/s00402-015-2363-y>
16. Lameijer CM, ten Duis HJ, van Dusseldorp I et al (2017) Prevalence of posttraumatic arthritis and the association with outcome measures following distal radius fractures in non-osteoporotic patients: a systematic review. Arch Orthop Trauma Surg 137:1499–1513. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2765-0>
17. LaStayo P, Howell J (1995) Clinical Provocative Tests Used in Evaluating Wrist Pain: A Descriptive Study. J Hand Ther 8:10–17. [https://doi.org/10.1016/S0894-1130\(12\)80150-5](https://doi.org/10.1016/S0894-1130(12)80150-5)
18. Lee SJ, Rathod CM, Park KW, Hwang JH (2012) Persistent ulnar-sided wrist pain after treatment of triquetral dorsal chip fracture: Six cases related to triangular fibrocartilage complex injury. Arch Orthop Trauma Surg 132:671–676. <https://doi.org/10.1007/s00402-011-1416-0>
19. Leslie IJ (1994) The wrist. In: Tubiana R, Thomine J-M, Mackin E (Hrsg) Curr. Orthop., 2nd Aufl. Mosby-Year Book, Inc., St. Louis, Missouri, S1–2
20. Lester B, Halbrecht J, Levy IM, Gaudinez R (1995) „Press test“ for office diagnosis of triangular fibrocartilage complex tears of the wrist. Ann Plast Surg 35:41–45. <https://doi.org/10.1097/0000637-199507000-00009>
21. Lindau T, Adlercreutz C, Aspenberg P (2000) Peripheral tears of the triangular fibrocartilage complex cause distal radioulnar joint instability after distal radial fractures. J Hand Surg Am 25:464–468. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2000.6467>
22. Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, Bryan RS (1972) Traumatic instability of the Wrist. J Bone Jt Surg Am Vol 54:1612–1632
23. May MM, Lawton JN, Blazar PE (2002) Ulnar styloid fractures associated with distal radius fractures: Incidence and implications for distal radioulnar joint instability. J Hand Surg Am 27:965–971. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2002.36525>
24. Moriya T, Aoki M, Iba K et al (2009) Effect of Triangular Ligament Tears on Distal Radioulnar Joint Instability and Evaluation of Three Clinical Tests: A Biomechanical Study. J Hand Surg European Vol 34:219–223. <https://doi.org/10.1177/1753193408098482>
25. Nakamura R, Horii E, Imaeda T et al (1997) The ulnocarpal stress test in the diagnosis of ulnar-sided wrist pain. J Hand Surg Am 22 B:719–723. [https://doi.org/10.1016/S0266-7681\(97\)80432-9](https://doi.org/10.1016/S0266-7681(97)80432-9)
26. Ochman S, Wieskötter B, Langer M et al (2017) High-resolution MRI (3T-MRI) in diagnosis of wrist pain: is diagnostic arthroscopy still necessary? Arch Orthop Trauma Surg, Bd. 137, S 1443–1450 <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2747-2>





## Galenus-von-Pergamon-Preis 2018

**Mit dem von der Springer Medizin Verlag GmbH gestifteten Galenus-von-Pergamon-Preis werden herausragende Arzneimittelinnovationen gewürdigt. Über die Zuerkennung entscheidet eine unabhängige Expertenjury. Hier stellen wir einen Kandidaten vor:**

### Crysvita® (Burosumab)

Die angeborene X-chromosomale Hypophosphatämie (XLH) gehört zu den seltenen Erkrankungen und geht bei Kindern und Jugendlichen mit Wachstumsverzögerung und vielfältigen Knochendefekten einher. Im Erwachsenenalter dominieren Osteomalazie (Knochenschmerzen, Frakturen), Sehnenverkalkungen und Arthropathien infolge langjähriger Gelenkfehlstellung. Ursache der XLH ist ein Defekt im PHEX-Gen, der dominant vererbt wird oder durch spontane Mutation entsteht. Mit dem rekombinanten humanen monoklonalen IgG1-Antikörper Burosumab (Crysvita®) von Kyowa Kirin, der seit April 2018 in Deutschland erhältlich ist, kann jetzt erstmals auf kausale Weise in die Pathogenese der Erkrankung eingegriffen werden. Das subkutan anzuwendende Präparat ist zur Behandlung von Kindern ab einem Jahr und Jugendlichen in der Skelettwachstumsphase mit XLH und röntgenologischem Nachweis einer Knochenerkrankung zugelassen. Im Vergleich zur konventionellen Therapie mit mehrmals täglicher oraler Gabe von Phosphat und aktivem Vitamin D stellt die subkutane Antikörpertherapie nach den Studiendaten und den bisherigen Erfahrungen in der Praxis die effizientere und auch besser verträgliche Alternative dar.

**Quelle: [www.aerztezeitung.de](http://www.aerztezeitung.de)**

27. Park JH, Kim D, Park JW (2017) Arthroscopic one-tunnel transosseous foveal repair for triangular fibrocartilage complex (TFCC) peripheral tear. Arch Orthop Trauma Surg 138:1–8. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2835-3>
28. Porretto-Loehrke A, Schuh C, Szekeres M (2016) Clinical manual assessment of the wrist. J Hand Ther 29:123–135. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2016.02.008>
29. Quadlbauer S, Leixnering M, Jurkowitsch J et al (2017) Volar Radioscapholunate Arthrodesis and Distal Scaphoidectomy After Malunited Distal Radius Fractures. J Hand Surg Am 42(754):e1–754.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2017.05.031>
30. Quadlbauer S, Pezzeri C, Jurkowitsch J et al (2016) Early Rehabilitation of Distal Radius Fractures Stabilized by Volar Locking Plate: A Prospective Randomized Pilot Study. J Wrist Surg 6:102–112. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1587317>
31. Quadlbauer S, Pezzeri C, Jurkowitsch J et al (2017) Spontaneous radioscapholunate fusion after septic arthritis of the wrist: a case report. Arch Orthop Trauma Surg 137:579–584. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2659-1>
32. Rhee PC, Sauvé PS, Lindau T, Shin AY (2014) Examination of the wrist: Ulnar-sided wrist pain due to ligamentous injury. J Hand Surg Am 39:1859–1862. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2014.07.004>
33. Sachar K (2012) Ulnar-sided wrist pain: Evaluation and treatment of triangular fibrocartilage complex tears, ulnocarpal impaction syndrome, and lunotriquetral ligament tears. J Hand Surg Am 37:1489–1500. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2012.04.036>
34. Sammer DM, Chung KC (2012) Management of the Distal Radioulnar Joint and Ulnar Styloid Fracture. Hand Clin 28:199–206. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2012.03.011>
35. Sato J, Ishii Y, Noguchi H (2016) Diagnostic Performance of the Extensor Carpi Ulnaris (ECU) Synergy Test to Detect Sonographic ECU Abnormalities in Chronic Dorsal Ulnar-Sided Wrist Pain. J Ultrasound Med 35:7–14. <https://doi.org/10.7863/ultra.15.01055>
36. Seo KN, Park MJ, Kang HJ (2009) Anatomic reconstruction of the distal radioulnar ligament for posttraumatic distal radioulnar joint instability. Clin Orthop Surg 1:138–145. <https://doi.org/10.4055/cios.2009.1.3.138>
37. Shin AY, Deitch MA, Sachar K, Boyer MI (2004) Ulnar-Sided Wrist Pain. J Bone Jt Surg 86:1560–1574
38. Shin AY, Deitch MA, Sachar K, Boyer MI (2005) Ulnar-sided wrist pain: diagnosis and treatment. Instr Course Lect 54:115–128
39. Spies C, Unglaub F (2017) (Teil-)Arthrodesen an Hand und Handgelenk. Oper Orthop Traumatol 29:373. <https://doi.org/10.1007/s00064-017-0518-4>
40. Spies CK, Langer MF, Unglaub F et al (2016) Carpus und distales Radioulnargelenk: Klinische und röntgenologische Untersuchung. Unfallchirurg 119:673–689. <https://doi.org/10.1007/s00113-016-0206-0>
41. Spies CK, Müller LP, Oppermann J et al (2014) Die Instabilität des distalen Radioulnargelenks – Zur Wertigkeit klinischer und röntgenologischer Testverfahren – eine Literaturübersicht. Handchirurgie Mikrochirurgie Plast Chir 46:137–150. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1363662>
42. Stuart PR, Berger RA, Linscheid RL, An KN (2000) The dorsopalmar stability of the distal radioulnar joint. J Hand Surg Am 25:689–699. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2000.9418>
43. Szabo RM (2007) Distal radioulnar joint instability. In: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH (Hrsg) Instr. Course Lect., 6th Aufl. Elsevier Churchill Livingstone, PA: Philadelphia, S 79–89
44. Tay SC, Tomita K, Berger RA (2007) The „Ulnar Fovea Sign“ for Defining Ulnar Wrist Pain: An Analysis of Sensitivity and Specificity. J Hand Surg Am 32:438–444. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2007.01.022>
45. Topper SM, Wood MB, Ruby LK (1997) Ulnar styloid impaction syndrome. J Hand Surg Am 22:699–704. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(97\)80131-1](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(97)80131-1)
46. Unglaub F, Thomas SB, Kroeber MW et al (2010) Expression of TRAIL and death receptor DR4 in Palmer type 2 TFCC lesions. Arch Orthop Trauma Surg 130:1215–1220. <https://doi.org/10.1007/s00402-009-0988-4>
47. Wolf MB, Kroeber MW, Reiter A et al (2010) Ulnar shortening after TFCC suture repair of palmer type 1B lesions. Arch Orthop Trauma Surg 130:301–306. <https://doi.org/10.1007/s00402-008-0719-2>