



**Priv.-Doz. Dr. med.
Karsten Knobloch**

Plastische, Hand- und
Wiederherstellungs-
chirurgie, Med. Hoch-
schule Hannover

Botox, Nitropflaster oder Sklerosierung

Was hilft wirklich gegen den „Tennisarm“?

VON K. KNOBLOCH

Kann man einen Tennisarm wegtrainieren? Oder spritzt man Kortison? Lindert ein Nitroglyzerinpflaster langfristig den Schmerz, oder hilft die Sklerosierung? Unser Autor unternimmt den Versuch, das Dickicht der aktuellen Datenlage zur Epicondylitis humeri zu lichten. Es zeigt sich: Bei Injektionen, gleich welcher Art, scheint weniger die applizierte Substanz als vielmehr die sonografisch (per Farb- oder Powerdoppler) kontrollierte Wahl des Injektionsortes eine Rolle zu spielen.

— Bereits 1873 behandelte F. Runge eine chronische Sehnenentzündung („Schreibekrampf“) durch lokale Kauteisierung im Sinne einer externen Sklerosierung. Dies ist beachtlich, wenn man bedenkt, dass die sog. Neovaskularisation in der Farbdopplersonografie erst 2006 am Tennisellenbogen beschrieben wurde.

Tennisarm – Diagnostik

Bei der Epicondylitis humeri radialis zeigt sich in der klinischen Untersuchung oftmals ein Provokationsschmerz am Ellenbogen und proximalen Unterarm bei Dorsalextension des Handgelenks gegen Widerstand. Manche Patienten beklagen auch eine Schmerzempfindlichkeit in einem Hautareal streckseitig über dem Handgelenk.

Die Kraftmessung mit dem Dynamometer kann bei der Diagnostik hilfreich sein [2]. Während bei ellenbogen-gesunden Probanden die Grobkraft bei Ellenbogenstreckung und 90°-Flexion keinen Unterschied aufweist, zeigen sich bei Epicondylitispatienten signifikante Unterschiede in Abhängigkeit von der Ellenbogenposition. Bei 90°-Flexion war bei Epicondylitis die Grobkraft um 29% gegenüber gestrecktem Ellenbogengelenk erhöht. Der betroffene Arm hatte rund 50% der Kraft der gesunden Gegenseite bei Ellenbo-

genextension und 69% der Kraft bei 90°-Ellenbogenflexion.

Gesteigerte Durchblutung im Farbdoppler

Die moderne Sonografie hat entscheidend zur verbesserten Visualisierung gerade der Epicondylitis humeri radialis beigetragen. In der konventionellen Graustufensonografie finden sich häufig folgende Charakteristika [3]:

- Verkalkungen am Ansatz der Sehne des M. extensor carpi communis,
- Sehnenverdickung,
- angrenzende Knochenunregelmäßigkeiten,
- fokale hypoechogene Muster,
- diffuse Heterogenität.

Die Farbdopplersonografie kann bei Patienten mit Epicondylitis humeri radialis eine gesteigerte Durchblutung an der Insertion am Ellenbogen nachweisen [4]. Die Zone des pathologisch gesteigerten Blutflusses wird mit dem Ort des Schmerzes in Zusammenhang gebracht. Im Bereich dieser Neovaskularisation zeigen die Kapillargefäße eine hohe Dichte von Schmerzrezeptoren und Schmerzmediatoren (Substanz P und CGRP). Im Gegensatz zum Farbdoppler zeichnet sich die Power-Doppler-Sonografie durch eine noch bessere Visuali-



Abb. 1 Exzentrisches Krafttraining mit dem flexiblen Übungsstab.

sierung von Gefäßen mit langsamer Blutflussgeschwindigkeit aus (Abb. 2).

Therapieoptionen

Physikalische Therapie

Bei Tendinopathie der Achillessehne führt ein tägliches exzentrisches Krafttraining zu einer Reduktion des pathologisch gesteigerten Blutflusses am Ort des Schmerzes um 45% [5]. Ein entsprechendes Trainingsprogramm wurde auch für die obere Extremität entworfen. Dabei hält der Patient einen flexiblen Gummistab in Armvorhebung (Abb. 1), verbiegt den Stab in Supination und hält diese Position für 2 s. Dann wechselt er in die Pronation (wieder 2 s). Diese Übung wird 15-mal durchgeführt. Dann Pause von 2 min und Wiederholung; insgesamt 3 x 15 Einheiten morgens und abends über zwölf Wochen.

Dieses Trainingsprogramm wurde neben der Epicondylitis humeri radialis und ulnaris auch bei Handgelenksten-dinopathien der Flexor-carpi-ulnaris-Sehne [6] und bei der Tendovaginitis de Quervain [7] erfolgreich eingesetzt.

Vibrationstraining als propriozeptive Intervention

Patienten mit Epicondylitis zeigen eine deutlich schlechtere Propriozeption des Ellenbogengelenks [8]. Die Erkennung von Winkelgraden bei passiver Bewegung des Ellenbogens ist mit $1,8^\circ$ (vs. $1,1^\circ$ bei Gesunden) signifikant verschlechtert.

Derzeit wird in einer randomisierten Studie untersucht, ob ein Vibrationstraining mit einem flexiblen Fitnessstab (Abb. 3) bei Patienten mit Epicondylitis sinnvoll eingesetzt werden kann. Erste Zwischenergebnisse suggerieren eine deutliche Schmerzreduktion durch ein tägliches Training von ca. 5 min Dauer.

Botulinumtoxin-A-Injektion

Der Einsatz von Botulinumtoxin (Btx) beim Tennisellenbogen wurde in mehreren randomisiert-kontrollierten Studien geprüft. 60 Epicondylitispatienten erhielten einmalig 60 Einheiten Btx A vs. Placebo [9]. Die Schmerzstärke reduzierte sich von 65 ± 15 (VAS 0–100) auf 24 ± 22 in der Botoxgruppe und von 66

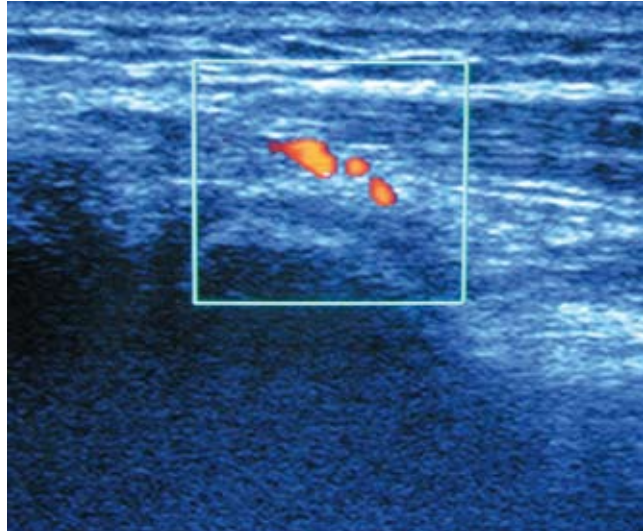
► Abb. 2 Gesteigerter Blutfluss in der Schmerzzone (Farbdoppler-Sonografie).

± 13 auf 44 ± 24 in der Placebogruppe. Die Griffstärke war nicht signifikant unterschiedlich. Fingerextensionsschwäche wurde von zehn Patienten in der Verumgruppe und sechs in der Placebogruppe berichtet.

Eine Multicenterstudie [10] an 132 Patienten untersuchte den Einfluss einer einmaligen Injektion Btx A gegenüber Placeboinjektion. Die Injektion erfolgte 3–4 cm distal des druckschmerzhaften lateralen Epicondylus. Zwei Wochen nach der Injektion war die Verumgruppe hinsichtlich der Schmerzreduktion der Placebogruppe überlegen, jedoch war die Extensionskraft des Mittelfingers über 18 Wochen deutlich reduziert. Insofern scheint die Btx-A-Injektion auch bei Insertionstendinopathien evtl. eine Rolle zu spielen, ohne jedoch nachhaltig die Griffstärke zu verbessern (im Unterschied zu anderen Injektionssubstanzen). Evtl. ist jedoch die Substanz von eher untergeordneter Bedeutung. Vielmehr könnte die Power-Doppler-kontrollierte Wahl des Injektionsortes der entscheidende Faktor sein (s. u.).

Power-Doppler-gesteuerte Sklerosierungstherapie

2006 erfolgte die erstmalige Beschreibung der gezielten Sklerosierung von Neogefäßen unter Farbdoppler-Sonografiekontrolle am Ellenbogen [11]. In dieser Pilotstudie wurden bei elf Patienten (mittleres Alter 46 Jahre) wegen seit im Mittel 23 Monaten bestehenden Tennisellenbogenschmerzen 2 ml Polidocanol injiziert. Bei der Farbdoppler-Sonografie zeigten alle strukturelle Sehnenveränderungen wie auch einen pathologisch gesteigerten Blutfluss an der Insertion. Die Schmerzstärke auf der visuellen Analog-



skala war nach drei Monaten von 75 auf 47 signifikant reduziert. Die Griffstärke nahm von 32 auf 38 kg zu. Vier Patienten beklagten innerhalb der ersten Woche nach der Injektion starke Ellenbogenschmerzen. Weitere Nebenwirkungen wurden nicht berichtet.

Ermutigt durch diese Resultate veröffentlichte die gleiche Arbeitsgruppe eine randomisierte, kontrollierte Studie [12]. Dabei wurden 32 Epicondylitispatienten (27 bis 66 Jahre alt) über insgesamt zwölf Monate beobachtet. Randomisiert wurde auf die farbdopplerkontrollierte Injektion von Polidocanol vs. die farbdopplerkodierte Injektion von Lidocain/Suprarenin. Im 1-Jahres-Follow-up zeigten sich in beiden Gruppen signifikant reduzierte Schmerzstärken, jedoch kein Unterschied zwischen den Gruppen. Die Grobkraft nahm in der Polidocanolgruppe von 37 kg auf 47 kg zu, in der Lidocain-/Adrenalingruppe von 43 kg auf 48 kg. Auch diese erste vergleichende randomisierte Studie zeigte also keinen Gruppenunterschied hinsichtlich der injizierten Substanz. Es scheint vielmehr die farbdopplerkodierte Kontrolle des Injektionsgebiets zu sein, die von entscheidender Bedeutung ist.

Farbdopplerkontrollierte Kortisoninjektion

Bei einer Untersuchung an 62 Patienten mit lateraler Epicondylitis [14] erfolgte die farbdopplerkontrollierte Injektion von Kortison in die Zone der Neovasku-

larisation einmalig bei allen Patienten. Nach zwei Wochen zeigten 61 Patienten eine Schmerzreduktion, die mit einem reduzierten Blutfluss in der Farbdoppler-Sonografie einherging. Allerdings verlor sich der Effekt nach rund zwei bis drei Monaten. Eine Kosteneffektivitätsstudie [15] zeigte zwar für die Kortisontherapie mit 430 Euro im Vergleich zu einer Wait-and-see-Strategie (Euro 631) und einer Physiotherapie (Euro 921) die günstigsten Kosten. Nach zwölf Monaten lag die Erfolgsrate der randomisierten Therapiearme bei 91% in der Physiotherapiegruppe, bei 83% in der Wait-and-see-Gruppe und nur bei 69% in der nicht ultraschallkontrollierten Kortisongruppe.

Topische Nitroglycerintherapie

2003 wurde eine randomisiert-kontrollierte Studie zum Einfluss von topisch appliziertem Nitroglycerin an 86 Patienten mit Epicondylitis humeri radialis veröffentlicht [16]. Dabei erfolgte die Randomisierung in einer Verumgruppe mit einem 1,25-mg-Pflaster Nitroglycerin pro Tag vs. eine Placebopflastergruppe über zwölf Wochen. Die Nitroglyceringruppe hatte nach zwei Wochen eine reduzierte Ellenbogenschmerzstärke und nach sechs und zwölf Wochen eine reduzierte Schmerzempfindlichkeit am El-



Abb. 3 Vibrationstraining mit dem ProPried-Stab.

lenbogen. Für diese positiven Wirkungen wird der Einfluss des NO auf die Nitrooxidsynthasen (NOS) verantwortlich gemacht. Derzeit werden 2 x 2 Hübe Nitroglycerinspray täglich über sechs Monate empfohlen.

Stoßwellentherapie

Die extrakorporale Stoßwellentherapie ist eine bei Sehnenerkrankungen häufig eingesetzte Therapiemodalität. In einer randomisiert-kontrollierten Studie bei

100 Patienten mit Tennisarmbeschwerden länger als zwölf Monate wurden mit 3000 Impulsen (0,08 mJ/mm²) im Vergleich zu 30 Impulsen in der Kontrollgruppe über 24 Wochen 90% vs. 30% sehr gute bzw. akzeptable Ergebnisse erzielt. Auch die Überlegenheit gegenüber einer Wait-and-see-Gruppe wurde in einer Folgestudie bestätigt [19].

Eine Metaanalyse von zehn randomisiert-kontrollierten Studien findet Evidenz für die Verwendung der Stoßwelle bei Epicondylitis [20]. Jedoch bleibt allen Studien gemein, dass allein die Variation der Schallform (radial oder planar), die applizierte Energiedosis und die Wiederholungsanzahl (1–3 Sitzungen im Wochenabstand) die Ergebnisse beeinflussen kann. Insofern besteht kein eindeutiger Konsens in der optimalen Dosisform, Dosierung und Wiederholungsanzahl, weil die Studien zu heterogen sind.

Dagegen konnte bspw. die dreimalige Anwendung der Stoßwelle bei frustran mit Physiotherapie und Injektionstherapie versorgten Patienten die Schmerzstärke auf der visuellen Analogskala von 6,5 auf 2 reduzieren [21].

Ausblick

Der Einsatz der Farbdoppler bzw. der Power-Doppler-Sonografie ist auch im Rahmen einer Epicondylitisoperation denkbar. Mit einem derartigen Hybridverfahren ließe sich eine gezielte, ggf. arthroskopische Denudierung der Neogefäße durchführen. Ob dieses Verfahren den herkömmlichen Techniken überlegen bzw. vergleichbar wäre, bleibt zu klären.

Literatur unter www.mmw.de

Anschrift des Verfassers:

Priv.-Doz. Dr. med. Karsten Knobloch
 Plastische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
 Med. Hochschule Hannover
 Carl-Neuberg-Str. 1, D-30625 Hannover
 E-Mail: knobloch.karsten@mh-hannover.de

Tabelle 1		
Konservative Therapieempfehlungen bei Epicondylitis humeri radialis		
Maßnahme	Hilfsmittel	Dosierung
Exzentrisches Krafttraining	Thera-Band	6 x 15 Wiederholungen pro Tag als Wechsel von Supination und Pronation über zwölf Wochen täglich
Topische Nitroglycerintherapie	Nitroglycerinspray	2 x 2 Hübe (pro Hub 0,4 mg) über 6 Monate auf die schmerzende Stelle
Farb-/Power-Doppler-gesteuerte Injektion	1 Ampulle Polidocanol 0,25%	2 ml Polidocanol titriert unter Farb-/Power-Doppler-Kontrolle im 4- bis 6-Wochenabstand mit 3–5 Injektionen
Stoßwellentherapie	Planare Stoßwellentherapie	3 Sitzungen im Wochenabstand mit 0,08 mJ/mm ³ , 6 Hertz mit 5699 Joule Gesamtdosis pro Sitzung

Keywords
Non-operative Therapy in Lateral Epicondylitis Lateral epicondylitis – Physical therapy – Botulinum toxin – Sclerotherapy – Extracorporeal shock wave

Literatur

- Runge F. Zur Genese und Behandlung des Schreibkrampfes. *Berlin Klin Wochenschr* 1873;21:245-8.
- Dorf ER, Chhabra AB, Golish SR, McGinty JL, Pannunzio ME. Effect of elbow position on grip strength in the evaluation of lateral epicondylitis. *J Hand Surg [Am]* 2007;32:882-6.
- Levin D, Nazarian LN, Miller TT, O'Kane PL, Feld RI, Parker L, McShane JM. Lateral epicondylitis of the elbow: US findings. *Radiology* 2005;237:230-4.
- Zeisig E, Ohberg L, Alfredson H. Extensor origin vascularity related to pain in patients with Tennis elbow. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:659-63.
- Knobloch K. Eccentric training in Achilles tendinopathy: is it harmful to tendon microcirculation? *Br J Sports Med* 2007;41:e2.
- Knobloch K, Spies M, Busch KH, Vogt PM. Sclerosing therapy and eccentric training in flexor carpi ulnaris tendinopathy in a tennis player. *Br J Sports Med* 2007;41:920-1.
- Knobloch K, Gohritz A, Spies M, Vogt PM. Neovascularisation in de Quervain's disease of the wrist: novel combined therapy using sclerosing therapy with polidocanol and eccentric training of the forearms and wrists-a pilot report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008 May 31 [Epub ahead of print].
- Juul-Kristensen B, Lund H, Hansen K, Christensen H, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Poorer elbow proprioception in patients with lateral epicondylitis than in healthy controls: a cross-sectional study. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17(1 Suppl):725-81S.
- Wong SM, Hui AC, Tong PY, Poon DW, Yu E, Wong LK. Treatment of lateral epicondylitis with botulinum toxin: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med* 2005;143:793-7.
- Placzek R, Drescher W, Deuretzbacher G, Hempfing A, Meiss AL. Treatment of chronic radial epicondylitis with botulinum toxin A. A double-blind, placebo-controlled, randomized multicenter study. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:255-60.
- Zeisig E, Ohberg L, Alfredson H. Sclerosing polidocanol injections in chronic painful tennis elbow-promising results in a pilot study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:1218-24.
- Zeisig E, Fahlström M, Ohberg L, Alfredson H. Pain relief after intratendinous injections in patients with tennis elbow: results of a randomised study. *Br J Sports Med* 2008;42:267-71.
- Knobloch K, Hoffmann N, Schiffke B, Redeker B, Vogt PM. The injected agent with color Doppler-does it matter in tennis elbow? *Br J Sports Med* 2008 Apr 4 [eComment].
- Torp-Pedersen TE, Torp-Pedersen ST, Qvistgaard E, Bliddal H. Effect of glucocorticoid injections in tennis elbow verified on colour Doppler ultrasound: Evidence of inflammation. *Br J Sports Med* 2008 Mar 4.
- Korthals-de Bos IB, Smidt N, van Tulder MW, Rutten-van Mölken MP, Ader HJ, van der Windt DA, Assendelft WJ, Bouter LM. Cost effectiveness of interventions for lateral epicondylitis: results from a randomised controlled trial in primary care. *Pharmacoeconomics* 2004;22:185-95.
- Paoloni JA, Appleyard RC, Nelson J, Murrell GA. Topical nitric oxide application in the treatment of chronic extensor tendinosis at the elbow: a randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. *Am J Sports Med* 2003;31:915-20.
- Paoloni JA, Murrell GA. Three-year followup study of topical glyceryl trinitrate treatment of chronic noninsertional Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int* 2007;28:1064-8.
- Rompe JD, Hope C, Küllmer K, Heine J, Bürger R. Analgesic effect of extracorporeal shock-wave therapy on chronic tennis elbow. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78(2):233-7.
- Rompe JD, Decking J, Schoellner C, Theis C. Repetitive low-energy shock wave treatment for chronic lateral epicondylitis in tennis players. *Am J Sports Med* 2004;32(3):734-43.
- Rompe JD, Maffulli N. Repetitive shock wave therapy for lateral elbow tendinopathy (tennis elbow): a systematic and qualitative analysis. *Br Med Bull* 2007;83:355-78.
- Decker T, Kuhne B, Göbel F. Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in epicondylitis humeri radialis. Short-term and intermediate-term results. *Orthopäde* 2002;31:633-6.
- Dunn JH, Kim JJ, Davis L, Nirschl RP. Ten to 14-year follow-up of the Nirschl surgical technique for lateral epicondylitis. *Am J Sports Med* 2008;36(2):261-6.
- Baker CL Jr, Baker CL 3rd. Long-term follow-up of arthroscopic treatment of lateral epicondylitis. *Am J Sports Med* 2008;36(2):254-60.
- Willberg L, Sunding K, Forsblad M, Alfredson H. Ultrasound- and Doppler-guided arthroscopic shaving to treat Jumper's knee: a technical note.
- Boesen MI, Torp-Pedersen S, Koenig MJ, Christensen R, Langberg H, Hölmich P, Nielsen MB, Bliddal H. Ultrasound guided electrocoagulation in patients with chronic non-insertional Achilles tendinopathy: a pilot study. *Br J Sports Med* 2006;40:761-6.