

# Dupuytrenknotenbildung nach Operation einer distalen Radiusfraktur

## Manifestation of Dupuytren Nodules Following Fracture of the Distal Radius

### Autoren

A. Wichelhaus, M. Wendt, N. Mielsch, G. Gradl, T. Mittlmeier

### Institut

Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Chirurgische Universitätsklinik Rostock, Rostock

### Schlüsselwörter

- Dupuytrenknoten
- Radiusfraktur
- Osteosynthese

### Key words

- Dupuytren nodules
- distal radius fracture
- osteosynthesis

eingereicht 16.2.2014  
akzeptiert 31.12.2014

### Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1398660>  
Online-Publikation: 11.2.2015  
Handchir Mikrochir Plast Chir 2015; 47: 38–43  
© Georg Thieme Verlag KG  
Stuttgart · New York  
ISSN 0722-1819

### Korrespondenzadresse

**Dr. Alice Wichelhaus**  
Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie  
Chirurgische Universitätsklinik  
Rostock  
Schillingallee 35  
18055 Rostock  
alice.wichelhaus@med.uni-rostock.de

### Zusammenfassung



**Ziel:** Diese Arbeit untersucht das Auftreten von Dupuytrenknoten nach operativer Versorgung einer Radiusfraktur.

**Patienten und Methoden:** Im Rahmen zweier prospektiv-randomisierter Studien zur operativen Versorgung distaler Radiusfrakturen wurde das Auftreten einer Dupuytrenknotenbildung erfasst. Ausschlusskriterium zur Aufnahme in die Studien war u.a. das Vorliegen eines Morbus Dupuytren zum Unfallzeitpunkt. Außer dem Auftreten von Dupuytrenknoten als auch eines komplexen regionalen Schmerzsyndroms (CRPS) wurden die Handgelenks- und Unterarmbeweglichkeit, die Griffkraft, das Schmerzniveau, der Castaing- sowie der Gartland- und Werley-Score bestimmt. Patienten mit und ohne Dupuytrenknoten wurden bzgl. des klinischen Resultates miteinander verglichen. 239 von 275 (87%) Patienten konnten nach einem Jahr nachuntersucht werden. Es handelte sich um 32 Männer und 207 Frauen mit einem mittleren Alter von 64,2 Jahren. Patienten mit Dupuytrenknoten wurden zusätzlich nach durchschnittlich 41,8 Monaten mit der Frage der Progredienz erneut untersucht.

**Ergebnisse:** 21 Patienten (8,7%) entwickelten Veränderungen der Palmaraponeurose. 20-mal kam es zu einer Knoten-, einmal zu einer Strangbildung über dem vierten Strahl der verletzten Hand. 19 der 21 Patienten waren weiblich (90,5%). Bei der Reevaluation nach durchschnittlich 41,8 (16–60) Monaten war es in keinem Fall zu einem Fortschreiten der Veränderungen gekommen, auch waren an der unverletzten Hand keine Knotenbildungen aufgetreten. Patienten mit Dupuytrenknoten/-strangbildung zeigten sich hierdurch nicht in ihrer Handfunktion behindert. Bei 3 Patientinnen (14,3% der Patienten mit Dupuytrenknotenbildung) bestand eine positive Familienanamnese. Bei keinem Patienten

### Abstract



**Purpose:** The aim of this study is to evaluate the incidence of post-traumatic development of Dupuytren nodules in distal radius fractures treated operatively.

**Patients and Methods:** In 2 prospective randomised studies for operative treatment of distal radius fractures, the formation of Dupuytren nodules was registered. One of the exclusion criteria was a pre-existing Dupuytren's disease at the date of trauma. In addition to the notification of the development of Dupuytren nodules, signs of a complex regional pain syndrome were registered as well as the wrist function, level of pain and grip strength. The Castaing and the Gartland and Werley scores were assessed. The clinical outcomes of patients with and without Dupuytren nodules were compared. 239 of 275 (87%) of the patients could be examined 1 year after the operation, consisting of 32 men and 207 women with a median age of 64.2 years. The patients with Dupuytren nodules were re-evaluated after 16–60 months (median 41.8) for progression of the disease.

**Results:** 21 patients (8.7%) developed changes of the palmar aponeurosis. In 20 patients nodules were stated, one patient showed a cord at the fourth ray of the injured hand. 19 out of 21 patients were female (90.5%). At re-evaluation after 41.8 months (16–60) progression could not be noted nor could similar changes be seen on the contralateral side. Patients with Dupuytren nodules were not handicapped in their hand function. 3 patients (14.3%) revealed a positive family history for Dupuytren's disease. Abuse of alcohol or diabetes was not present in any of the patients with Dupuytren nodules, 7 (33%) were smokers.

**Conclusion:** The occurrence of Dupuytren nodules can be triggered by a trauma or operation. It may be speculated that these nodules are an

mit Dupuytrenknoten bestand ein Alkoholmissbrauch oder ein Diabetes mellitus, 7 (33%) waren Raucher.

**Schlussfolgerung:** Das Auftreten von Dupuytrenknoten kann durch ein Trauma und/oder eine Operation getriggert werden, wobei es sich möglicherweise um eine eigene Erkrankungsentität des Morbus Dupuytren handelt, konnte doch keine Progredienz der Veränderungen im Beobachtungszeitraum beobachtet werden.

## Einleitung

Der Morbus Dupuytren ist eine an der Palmarseite der Hand lokalisierte Erkrankung, die durch ihre körperoberflächennahe Lage leicht zu diagnostizieren ist. Sie betrifft die kollagenen Faserbündel des straffen Bindegewebssystems der Handfläche. Das Vorkommen des Morbus Dupuytren ist in der Weltbevölkerung unterschiedlich verteilt. Man beobachtet eine Häufung der Erkrankung in der weißen nord- und mitteleuropäischen Bevölkerung, wobei Männer etwa 7 mal häufiger betroffen sind als Frauen. Auch das Erkrankungsalter unterscheidet sich geschlechtsspezifisch. Männer erkranken zumeist in der sechsten Lebensdekade, Frauen eher in der siebten Dekade. Die beiden ulnaren Strahlen der Hand sind häufiger betroffen als die radialen Strahlen.

Die Ätiologie der Dupuytren-Erkrankung ist weitestgehend unbekannt. Eine Vielzahl von Hypothesen wurde hierzu aufgestellt. Eine genetische Prädisposition wird angenommen [1,2]. Es lässt sich eine Assoziation mit Alkohol- und Nikotinabusus, Epilepsie und Diabetes mellitus [1,3,4] herstellen. Ein vorausgegangenes Trauma wird von einigen Autoren in bis zu 15% der Fälle angegeben [1,4]. Trotzdem wird bislang ein Zusammenhang zwischen Trauma und Entstehung eines M. Dupuytren nicht wissenschaftlich anerkannt und von den privaten und gesetzlichen Unfallversicherern nicht entschädigt. Wir haben daher im Rahmen einer prospektiven Untersuchung von Patienten mit operativ versorgter distaler Radiusfraktur das Auftreten von Dupuytrenknoten oder -strängen erfasst, klassifiziert und den Verlauf und die Beeinflussung des funktionellen Ergebnisses dokumentiert.

## Patienten und Methoden

Von Januar 2005 bis Oktober 2007 wurden 275 Patienten mit operativer Versorgung nach dorsal dislozierten Frakturen des distalen Radius prospektiv in 2 klinischen Studien evaluiert [5,6]. Als Frakturklassifikation wurde die AO-Klassifikation gewählt [7]. In der ersten Studie wurde ein nicht gelenküberbrückender Fixateur externe gegen eine winkelstabile palmare Plattenosteosynthese getestet. In der zweiten Studie wurde ein intramedullärer Kraftträger mit der palmaren Plattenosteosynthese verglichen.

Einschlusskriterien für die erste Studie waren einseitige extraartikuläre A3-Frakturen und C1-3-Frakturen mit dorsaler Dislokation. In die zweite Studie wurden nur Patienten mit isolierten extraartikulären A3-Frakturen und C1-Frakturen eingeschlossen. Das Vorliegen eines Morbus Dupuytren, vorausgegangene Verletzung des betroffenen Handgelenkes, offene Frakturen, ipsilaterale Begleitverletzungen wie Skaphoidfrakturen oder skapholunäre Dissoziationen, eine vorbestehende Funktionseinschränkung der Hand der betroffenen Seite galten übereinstim-

entity of their own as no progression of the contracture could be seen during the follow-up period.

mend für beide Studien als Ausschlusskriterien, ebenso B-Frakturen nach der AO-Klassifikation.

Alle Operationen fanden unter Vollnarkose oder Plexus brachialis-Blockade statt. Die Patienten wurden jeweils randomisiert einem der beiden gegeneinander zu testenden Verfahren zugeteilt. Hierzu wurden etablierte Randomisierungsverfahren angewendet [8]. Vor Studienbeginn wurde jeweils ein positives Votum der regionalen Ethikkommission eingeholt. Alle Patienten willigten präoperativ nach Aufklärung und Bedenkzeit in die Studienteilnahme ein.

Für beide Studienarme zusammengenommen wurden 135 Patienten für die palmare winkelstabile Plattenosteosynthese randomisiert. Es wurden 2 verschiedene Plattensysteme verwendet: die anatomisch vorgeformte distale Radiusplatte aus dem Synthes 2,4mm-Instrumentarium und eine ebenfalls anatomiegerecht geformte 2-reihige, polyaxial winkelstabile 2,5mm Platte der Firma M.O.R.E. medical solutions GmbH, Rostock. Es wurde jeweils der Standard-Zugangsweg zur palmaren Plattenosteosynthese radial der Flexor carpi radialis Sehne gewählt [11]. 50 Patienten erhielten einen nicht gelenküberbrückenden Fixateur externe, den kleinen AO Fixateur mit kurvierter Stange, hergestellt von Mathys Medical, Bettlach, Schweiz. Die Anwendung erfolgte gemäß der 2005 veröffentlichten Operationstechnik [9]. Bei 90 Patienten wurde die Fraktur mit einem intramedullären Kraftträger, dem Targon DR® von Aesculap, entsprechend der Beschreibung des Herstellers stabilisiert [10].

Die Nachbehandlung erfolgte für alle 3 Behandlungsgruppen identisch. Unmittelbar postoperativ wurde eine Gipsschiene angelegt, die nach spätestens 3 Tagen entfernt wurde. Vom ersten Tag nach Operation an wurden die Patienten zu Bewegungsübungen des Handgelenkes angehalten und sie wurden ermutigt, die verletzte Hand im Alltag einzusetzen. Der externe Fixateur wurde 7 Wochen postoperativ im Rahmen der ambulanten Nachsorge demontiert. Eine Implantatentfernung nach Plattenosteosynthese und intramedullärer Nagelosteosynthese wurde nicht empfohlen.

Klinische und radiologische Nachuntersuchungen fanden nach einem Jahr statt. Das Auftreten von Dupuytrenknoten- und strängen wurde ebenso wie auftretende Komplikationen im gesamten Beobachtungszeitraum registriert. Das Schmerzniveau wurde mithilfe einer visuellen Analogskala (VAS) von 0 bis 10 festgehalten. Die Bewegungsausmaße des Handgelenkes und die Unterarmdrehung wurden mit einem handelsüblichen Goniometer gemessen und als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung ausgedrückt sowie als Prozentsatz der Bewegungsausmaße der unverletzten Gegenseite. Die Griffkraft wurde mit einem Jamar-Dynamometer (Fa. Patterson Medical, Warrenville, USA) gemessen und ebenfalls als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung und als Prozentsatz der Kraft der gesunden Hand. Zusätzlich wurden der Gartland- und Werley-Score [12] und der Castaing-Score [13] erhoben.

239 der 275 Patienten erschienen zum 1 Jahres-Termin. Damit betrug die Nachuntersuchungsrate 86,9% für das gesamte Kollektiv. Im einzelnen konnten 115 der 135 mit palmarer Platte versorgten Patienten nachuntersucht werden, 48 der 50 Studienteilnehmer mit radioradialem Fixateur externe und 76 von 90 Patienten, die einen Targon DR® zur Osteosynthese erhalten hatten. Es handelte sich um 32 Männer und 207 Frauen mit einem mittleren Alter von 64,2 Jahren. In 174 Fällen wurde eine A3-Fraktur operativ behandelt, in 65 Fällen eine C-Fraktur. Patienten, bei denen eine knotige oder strangartige Vermehrung der Palmarfaszie festgestellt worden war, wurden im Mittel nach 41,8 Monaten nochmals zur klinischen Untersuchung einbestellt. Die als Risiko für die Entwicklung eines Morbus Dupuytren geltenden Faktoren wie langjähriger Diabetes mellitus, medikamentös behandlungsbedürftige Epilepsien, Alkohol- und Nikotinabusus wurden für alle Patienten erfasst. Jeder Studienpatient wurde nach ihm bekannten Dupuytren-Erkrankungen in seiner Verwandtschaft explizit gefragt.

### Statistik

Verwendet wurde der Student-T-Test zum Gruppenvergleich. Es wurde eine post-hoc Korrektur nach Bonferroni durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde mit  $p < 0,05$  festgelegt.

### Ergebnisse

Bei 21 der 239 nachuntersuchten Patienten wurden Veränderungen der Palmaraponeurose (Abb. 1,2) bei den Nachuntersuchungen nach 6 Monaten und 1 Jahr festgestellt, darunter 19



**Abb. 1** 76-jährige Patientin, 30 Monate postoperativ, palmare Plattenosteosynthese C1.2-Fx.



**Abb. 2** 66-jährige Patientin, 48 Monate postoperativ, Targon DR-Osteosynthese A3.1-Fraktur.

Frauen und 2 Männer. Daraus lässt sich eine Inzidenz von 8,7% berechnen und eine geschlechtsspezifische Inzidenz von 9,2% für die weiblichen und 6,2% für die männlichen Patienten. 20 Patienten wiesen eine Knoten-, ein Patient eine Strangbildung auf. Die Veränderungen lagen alle im Bereich der distalen und mittleren Hohlhand und betrafen ausschließlich den 4. Strahl. Auf der gesunden Gegenseite konnten keine Veränderungen getastet werden. Die Veränderungen waren auf die 3 operativen Versorgungstypen unterschiedlich verteilt (Tab. 1).

Bei der zusätzlichen Nachuntersuchung der Patienten mit Dupuytrenknoten 14–60 (im Mittel 41,8 Monate) postoperativ fand sich keine Zunahme der nach einem Jahr festgestellten Veränderungen der Palmaraponeurose. Allerdings war auch in keinem Fall eine Regression eingetreten. Eine operative Intervention zur Verbesserung der Handfunktion wurde bei keinem der Patienten notwendig. Es konnten keinen signifikanten Unterschiede in den Bewegungsausmaßen von Handgelenk und Unterarm, der Griffkraft sowie dem Schmerzniveau zwischen Patienten mit und ohne Dupuytrenknoten festgestellt werden (Tab. 2).

Die Ergebnisse des Gartland- und Werley-Scores rangierten sowohl für die Patienten mit als auch ohne Knotenbildung hauptsächlich zwischen exzellent und gut mit einem etwas besseren Mittelwert von  $0,86 \pm 0,27$  für die Patienten mit und  $1,74 \pm 0,48$  für die ohne Knotenbildung. Ähnlich verhielten sich die Ergebnisse des Castaing-Scores. Auch hier erzielten Patienten mit Knotenbildung mit einem Mittelwert von  $1,29 \pm 0,37$  verglichen mit einem Mittelwert von  $1,74 \pm 0,36$  in der Vergleichsgruppe etwas günstigere Werte. Die schlechtesten Ergebnisse wurden in beiden Scores von den Patienten erreicht, die ein CRPS entwickelten oder eine C3-Trümmerfraktur erlitten hatten; beides Faktoren, die bei Patienten mit Dupuytrenknoten nicht vorkamen. Bei keinem der Patienten mit Dupuytrenknoten bestand ein Hinweis für Alkoholmissbrauch. Bei den Patienten ohne Veränderungen der Palmarfaszie gaben 5 regelmäßigen Alkoholkonsum an. 5 Patienten (23,8%) gaben an, Raucher zu sein mit jeweils 5–10 pack years. Der Prozentsatz an Rauchern unter den Patienten ohne Dupuytrenknoten lag bei 25%. Bei keinem der Patienten mit einem Dupuytrenknoten fand sich ein Diabetes mellitus, während in der Vergleichsgruppe 12 Diabetiker gefunden wurden. Auch eine Epilepsie fand sich nicht in den Anamnesen, dies übereinstimmend für beide Patientengruppen. 3 (14,3%) der Patientinnen gaben eine positive Familienanamnese bezüglich eines Morbus Dupuytren an, wobei einmal ein Sohn einer betroffenen Patientin, einmal eine Schwester und einmal eine Großmutter als betroffene Verwandte angegeben wurden. Die Patienten ohne Dupuytrenknoten wurden hierzu nicht befragt.

Keiner der Patienten, bei dem sich Dupuytrenknoten entwickelten, musste wegen anderer operationsbedingter Komplikationen behandelt werden. Wir beobachteten in beiden Studien 10 CRPS-Entwicklungen, 2-mal nach Osteosynthese mit Fixateur externe, je 4 mal nach palmarer Platte und nach Targon DR. Ein posttraumatisches Karpaltunnelsyndrom wurde nach Osteosynthese mit Targon DR in einem Fall festgestellt und bei 3 Patienten nach palmarer Platte. Beim Targon DR traten 5 Schraubendislokationen auf, die mit Teilmetallentfernung therapiert wurden. In der Gruppe mit palmarer Plattenosteosynthese wurden 3 Schraubenfehlagen und 4 mal zu lang gewählte distale Schrauben mit Strecksehnenirritation festgestellt und ebenfalls durch Metallentfernung behandelt. Revisionbedürftige Infektionen traten in diesem Kollektiv nicht auf.

**Tab. 1** Liste der operierten Patienten, Alter, Geschlecht, Nachuntersuchungsrate, Auftreten eines M. Dupuytren nach Osteosynthese verteilt auf die Osteosyntheseverfahren mit palmarer Platte, Targon DR, radioradialen Fixateur.

	operierte Patienten	Geschlecht Männer:Frauen	Alter (in Jahren)	nachuntersuchte Patienten	Patienten mit Dupuytrenknoten	Inzidenz (%)
Fixateur ext	50	7:43	63,7	44	5	11,4
Targon DR	90	10:80	65,2	76	8	10,5
Palmarer Platte	135	21:114	64,8	119	8	6,7
Gesamt	275	38:237	64,6	239	21	8,7

**Tab. 2** Zusammenstellung der Ergebnisse für Bewegungsausmaße 1 Jahr postoperativ, gemessen mit Goniometer, angegeben als Prozentsatz der Beweglichkeit der gesunden Gegenseite, Schmerzniveau auf visueller Analogskala (0–10), Griffkraft in % der Gegenseite und Scores.

	Dupuytren	±SD	kein Dupuytren	±SD
Extension	91,9	2,8	93,5	2,5
Flexion	92,9	2,2	88,7	1,9
Pronation	100	0,1	99,6	1,2
Supination	96,2	1,4	97,6	1,2
Radialduktion	95,2	2,9	94,1	2,1
Ulnarduktion	92,8	2,8	91,3	2,4
Schmerzniveau (VAS)	0,9	0,4	1,0	0,3
Griffkraft in % der Gegenseite	82,2	5,3	83,9	3,2
Gartland- & Werley-Score	0,9	0,3	1,7	0,5
Castaign-Score	1,3	0,4	1,7	0,4

## Diskussion

Aus epidemiologischen Studien wissen wir, dass der M. Dupuytren eine häufige Erkrankung von Personen nordeuropäischen Ursprungs ist [1, 14]. Das Haupterkrankungsalter wird für Männer in der 6. Dekade und für Frauen in der 7. Dekade angegeben. Der vierte und fünfte Strahl ist signifikant häufiger betroffen als der erste, zweite oder dritte Strahl [1]. Das von uns untersuchte Kollektiv passt in dieses Muster mit einem mittleren Alter von 64,6 Jahren für alle Beteiligten und einem mittleren Erkrankungsalter der betroffenen Frauen von 66,8 Jahren. Alle Studienteilnehmer wohnen in Rostock und Umgebung. Die in Mecklenburg-Vorpommern lebende Bevölkerung ist eher ortsgebunden und nordischen Ursprungs. Passend zur bekannten ulnaren Akzentuierung waren auch im untersuchten Kollektiv ausschließlich 4. Strahlen betroffen.

Wir wissen, dass ältere Frauen überdurchschnittlich häufig distale Radiusfrakturen erleiden. Erwartungsgemäß waren 86,2% der in unsere Studien aufgenommenen Patienten weiblich. Der M. Dupuytren hingegen zeigt eine klare Androtropie. Eine Geschlechtsverteilung von 7:1 zu Gunsten des männlichen Geschlechts wird in den meisten Studien angegeben [1, 15, 16]. Viele Frauen fanden sich hingegen in unserer Studie unter den Betroffenen. Von den 21 positiv auf M. Dupuytren untersuchten Patienten waren 19 Frauen (90%) und nur 2 Männer.

Einige Autoren geben einen autosomal dominanten Erbgang für den Morbus Dupuytren an, aber auch andere Vererbungsmuster und viele sporadische Fälle. Ein Drittel der Patienten, die an einer Dupuytren-Kontraktur leiden, geben an, dass Vater, Mutter oder ein anderes Familienmitglied ebenfalls an Dupuytren erkrankt sind [2]. Im von uns untersuchten Kollektiv bejahte keiner der Probanden die Nachfrage, ob Mutter oder Vater an einem M. Dupuytren leiden. Auf spezielle Nachfrage berichteten 3 Frauen, dass sie in der Verwandtschaft Fälle von M. Dupuytren erin-

nern, in einem Fall ein Sohn, einmal eine Großmutter, einmal eine Schwester. Einschränkung müssen wir feststellen, dass wir die Angehörigen nicht selbst untersucht haben, sodass dieser Prozentsatz auch höher ausfallen kann. McGrouther stellte fest, dass die angegebene Inzidenz von 16% auf 68% stieg, wenn die Verwandten tatsächlich untersucht wurden [16].

In der medizinischen Fachliteratur werden multiple Verbindungen vom M. Dupuytren zu Risikofaktoren und Erkrankungen hergestellt. Offensichtlich betrifft der M. Dupuytren häufig Patienten, die an Alkoholabusus und Lebererkrankungen leiden. Raten zwischen 30 und 53% werden je nach Studie angegeben [1, 3, 4]. Tabakkonsum soll in 35–68% M. Dupuytren mit sich bringen [1, 4].

Unter den 21 Patienten mit neu aufgetretenem M. Dupuytren konnte kein Anhalt für einen Alkoholmissbrauch gefunden werden. Im Literaturvergleich unterdurchschnittlich wenige 5 Patienten gaben an, Raucher zu sein (23,8%). Diese beiden potentiellen Risikofaktoren können im nachuntersuchten Kollektiv nicht für das gehäufte Auftreten des M. Dupuytren verantwortlich gemacht werden.

Eine Verbindung zum Diabetes mellitus ist wissenschaftlich akzeptiert. Die mit Diabetes mellitus assoziierte Form des M. Dupuytren hat eine spezielle Erscheinungsform. So soll diese Form des M. Dupuytren eher breiter in der Hand verteilt sein, betrifft häufig auch die radialen Finger und ist eher weniger progressiv. Hierbei scheint ausschlaggebend zu sein, wie lange der Diabetes besteht [1–4]. Nach den Leitlinien der deutschen Diabetes-Gesellschaft liegt die Prävalenz von Diabetes mellitus bei 5,6% für die Gesamtbevölkerung und bei 8,4% für die 55–74-Jährigen. Keiner unserer 21 Patienten wusste von einer diabetischen Stoffwechsellage oder wurde wegen eines Diabetes medikamentös behandelt.

Das vermehrte Vorkommen von Dupuytren-Erkrankungen unter Patienten mit epileptiformen Erkrankungen steht vermutlich eher mit den eingenommenen Medikamenten in Verbindung als mit der Epilepsie selbst [15, 17]. Eine positive Epilepsieanamnese konnte bei keinem unserer Patienten erhoben werden. Zusammenfassend lässt sich kein Zusammenhang mit einem der anerkannten Risikofaktoren oder mit Nebenerkrankungen im von uns untersuchten Kollektiv herstellen.

Dass die typische Proliferation der Palmarfaszie beim Morbus Dupuytren durch ein Trauma auslösbar sein kann, lässt sich gut mit der von Millesi beschriebenen 3 Phasen-Einteilung der Erkrankung erklären [2, 18]. In der ersten Phase, der Phase der prodromalen Veränderungen, nimmt die instante Elastizität der kollagenen Faserbündel ab zu Gunsten einer Zunahme der viskosen Eigenschaften. Histologisch findet man hyperplastische Fibroblasten und eine vermehrte Produktion von Kollagen Typ III. Diesem Phänomen liegt eine Degeneration der elastischen Fasern zu Grunde. Hier greifen alle Faktoren an, die die elastischen Eigenschaften verringern, wie Trauma mit Hämatombildung und Reparaturvorgänge, aber auch hereditäre Faktoren.

Das grundsätzliche Zugbelastungsschema der Palmarfaszie ändert sich damit.

In der zweiten Phase, der reaktiven Phase, beginnt die Zellproliferation. Sie stellt einen frustranen Reparaturprozess dar, der zu einem Circulus vitiosus führt.

Das Narbenstadium ist das Endstadium der Erkrankung, in dem sich die Prozesse wiederholen können. Histologisch herrschen Fibrozyten und dicht angeordnetes Kollagen Typ I vor.

In histologischen Untersuchungen findet man dominierend Lymphozyten und Makrophagen in der Peripherie von Dupuytren-Knoten [19]. Die Entzündungszellen sind verantwortlich für die Produktion von Zytokinen und Wachstumsfaktoren, die die Vermehrung von Fibroblasten und deren Differenzierung zu Myofibroblasten bedingen. Vor allem TGF $\beta$ 1 wird hierfür verantwortlich gemacht. Die exzessive Produktion von Kollagen Typ III, die in Dupuytrenknoten gefunden wird, korrespondiert mit den histologischen Befunden während der Wundheilung und in hypertrophem Narbengewebe. Kopp et al. [20] berichten über einen relevanten Crosstalk zwischen IFN $\gamma$  und TGF $\beta$ 1. Eine Dysregulation in diesem autoregulativen System führt zu einer Überexpression von endogen produziertem TGF $\beta$ 1, was einen autoinduktiven Kreislauf in Gang setzt mit konsekutiver Überexpression abhängiger Proteine. In der Zelle akkumuliert Kollagen. Gleichzeitig werden molekulare Mechanismen gehemmt, die für die Degradation dieser Proteine verantwortlich sind.

Auf verschiedenen Ebenen können alle genannten Sequenzen durch ein Trauma ausgelöst werden. Ein Hämatom nach Fraktur oder Operation verursacht eine lokale Entzündungsreaktion mit Immigration von Lymphozyten und Makrophagen. Die elastische Kapazität der Palmarfaszie kann reduziert werden durch Mikrotraumen und Narbenbildung, sodass die Mechanismen in Gang gesetzt werden, die zu Dupuytrengebildebildung führen. Eine über das Maß hinausgehende posttraumatische oder postoperative Schwellung findet sich in keiner der Krankengeschichten der Patienten, die später mit Veränderungen an der Palmarfaszie auffielen. Bei den palmaren Plattenosteosynthesen liegt die Inzidenz mit 7% deutlich niedriger als bei den anderen beiden Osteosyntheseverfahren mit 11 bzw. 10%, obwohl das anzunehmende Weichteiltrauma bei einer palmaren Plattenosteosynthese zugangsbedingt größer sein sollte als bei der Osteosynthese mit Marknagel und insbesondere dem Fixateur externe. Diese Beobachtungen sprechen nicht dafür, dass die Schwere der Verletzung ausschlaggebend ist für die Auslösung der Mechanismen, die zu den Dupuytrenknoten führen.

## Schlussfolgerung

Wir halten die Häufung von neu aufgetretenem Dupuytrenknoten im untersuchten Krankengut nicht für zufällig. Die vorliegenden Daten lassen darauf schließen, dass die Entstehung eines Dupuytrenknoten durch ein Trauma getriggert werden kann. Da wir keine Progredienz beobachten konnten, handelt es sich hierbei möglicherweise um eine eigene Entität der Dupuytrenschen Erkrankung, die von den anderen Formen unterschieden werden muss. Wir plädieren dafür, dass die Dupuytrenknotenbildung ebenso wie ein CRPS als posttraumatische Erkrankung anerkannt wird, zumindest in gut dokumentierten Fällen. Das notwendige Entschädigungsvolumen dürfte gering sein, da keine wesentlichen Beeinträchtigungen der Handfunktion durch die Knoten beobachtet werden konnten.



**Dr. Alice Wichelhaus** geb. am 31.08.1969 in Würselen, Studium der Humanmedizin (1988–1995) an der FU Berlin, 1995–97 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Virchow-Klinikum der Charité Berlin (Prof. Dr. N. P. Haas), 1998–2002 Weiterbildungsassistentin, Abteilung für

Chirurgie, Evangelisch-Freikirchliches Krankenhaus und Herzzentrum Brandenburg, Bernau (Dr. Ch. Schulz), 2002–2003 Fachärztin, Abteilung für Chirurgie und Orthopädie, Asklepios Nordsee Klinik Westerland/Sylt (Dr. J. Meißner), 2003–2005 Fachärztin an der Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie und Orthopädie, Unfallkrankenhaus Berlin (Prof. Dr. A. Ekkernkamp), 2005–2008 Fachärztin an der Abteilung für Hand-, Replantations- und Mikrochirurgie, Unfallkrankenhaus Berlin (Prof. Dr. A. Eisenschenk), seit 2008 Oberärztin an der Abteilung für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Chirurgische Universitätsklinik Rostock (Prof. Dr. Th. Mittlmeier), seit 2012 Leiterin des Arbeitsbereiches Hand- und Mikrochirurgie. Promotion 1999, 2002 Facharzt für Chirurgie, 2006 Schwerpunktbezeichnung Unfallchirurgie, 2007 Zusatzbezeichnung Handchirurgie.

**Interessenkonflikt:** Nein

## Literatur

- 1 Brenner P, Krause-Bergmann A, Ha Van V. Die Dupuytren-Kontraktur in Norddeutschland. *Unfallchirurg* 2001; 104: 303–311
- 2 Millesi HM. Dupuytren. *Plastische Chirurgie*, Band IV, Extremitäten. Heidelberg: Springer, 2009
- 3 Noble J, Arafa M, Royle SG. The association between alcohol, hepatic pathology and Dupuytren's disease. *J Hand Surg (Br)* 1992; 17: 71–74
- 4 Burge P, Hoy G, Regan P, Smoking, alcohol and the risk of Dupuytren's contracture. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79: 206–210
- 5 Gradl G, Gradl G, Wendt M et al. Non-bridging external fixation employing multiplanar K-wires versus volar locking plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013; 133: 595–602
- 6 Gradl G, Wendt M, Gierer P et al. Fixation of distal radius fractures with the Targon DR nail. *Oper Orthop Traumatol* 2009; 21: 472–483
- 7 Wichelhaus A, Gradl G, Mittlmeier T. Die distale Radiusfraktur. *Orthopädie und Unfallchirurgie* update 2012; 8: 251–269
- 8 Rosenberger W, Lachin J. *Randomization in clinical trials*. New York: Wiley, 2002
- 9 Gradl G, Jupiter J, Gierer P et al. Fractures of the distal radius treated with a nonbridging external fixator using multiplanar k-wires. *J Hand Surg* 2005; 30A: 960–968
- 10 *OP-Manual Targon DR online bei B. Braun Melsungen* www.aesculap-extra.med/public/frame\_doc\_index.html
- 11 Dumont C, Fuchs M, Folwaczny E et al. Results of palmar T-plate osteosynthesis in unstable fractures of the distal radius. *Chirurg* 2003; 74: 827–833
- 12 Gartland J, Werley C. Evaluation of healed Colles, fractures. *J Bone Joint Surg* 1951; 33A: 895–907
- 13 Castaing J. Les fractures recentes de l'extremite inferieure du radius chez l'adulte. *Rev Chir Orthop* 1964; 50: 581–696
- 14 *McFarlane RM, McGrouther DA, Flint MH. Dupuytren's Disease. Biology and Treatment*. Edinburgh-London-Melbourne-New York: Churchill Livingstone, 1990
- 15 Marx J, Schunk W. Zur Rolle beruflicher und dispositioneller Faktoren bei der Entstehung der Dupuytrenschen Kontraktur. *Beitr Orthop Trauma* 1982; 29: 477–483
- 16 *McGrouther DA. Dupuytren's Contracture. Green's Operative Hand Surgery*, Green DP. Edinburgh-London-Melbourne-New York: Churchill Livingstone, 2005
- 17 Fröscher W, Hoffmann F. Dupuytren'sche Kontraktur und Phenobarbitaleinnahme bei Epilepsie-Patienten. *Nervenarzt* 1983; 54: 413–419

- 18 *Millesi H.* The mechanical properties of the palmar aponeurosis and their significance for the pathogenesis of Dupuytren's disease. *J Hand Surgery* 1997; 22B: 510–517
- 19 *Meek RM, McLellan S, Crossan JF.* Dupuytren's disease. A model for the mechanism of fibrosis and its modulation by steroids. *JBS* 1999; 81B: 732–738
- 20 *Kopp J, Preis E, Sald H et al.* Die nukleäre Translokation von STAT1 in Dupuytren'schen Fibroblasten resultiert in einer Hochregulation von Smad7 – Neue Erkenntnisse zur Relevanz des IFN $\gamma$ -TGF $\beta$ -Crosstalk in der Fibrogenese der Hand. *Chirurgisches Forum* 2006; 35: 403–405