

Übersichtsarbeit

Morbus Dupuytren – Ätiologie und Behandlung

Mike Ruettermann, Robert Michael Hermann,
Karl Khatib-Chahidi, Paul M.N. Werker

Institut für Hand-
und Plastische
Chirurgie, HPC
Oldenburg; Dr. med.
Mike Ruettermann

Department of Plastic
Surgery, University
Medical Center
Groningen, University
of Groningen,
The Netherlands;
Dr. med. Mike
Ruettermann, Prof.
Dr. med. Paul M. N.
Werker

Klinik für Orthopädie
und Unfallchirurgie,
Plastische, Rekon-
struktive und
Handchirurgie, Bun-
deswehrkrankenhaus
Westerstede;
Dr. med. Mike
Ruettermann

Zentrum für Strahlen-
therapie und Radio-
onkologie Bremen;
Prof. Dr. med. Robert
Michael Hermann

Abteilung Strahlen-
therapie und
Spezielle Onkologie,
Medizinische Hoch-
schule Hannover;
Prof. Dr. med. Robert
Michael Hermann

Universitätsklinik
für Allgemein- und
Viszeralchirurgie,
Klinikum Oldenburg;
Dr. Karl Khatib-
Chahidi

Zusammenfassung

Hintergrund: Die Prävalenz des Morbus Dupuytren (MD) beträgt weltweit 8 %. MD ist eine chronische Erkrankung, die nicht geheilt werden kann. Verschiedene Behandlungsoptionen stehen zur Verfügung.

Methode: Literaturrecherche in Pubmed und Embase

Ergebnisse: Genetische Faktoren machen 80 % der Faktoren aus, die diese Krankheit verursachen. Diabetes mellitus, Lebererkrankungen, Epilepsien und langjährige Arbeit mit vibrierenden Werkzeugen sind ebenfalls hiermit assoziiert. Die limitierte Fasziektomie ist die am häufigsten durchgeführte Behandlung und gilt als Referenzstandard. Mögliche Komplikationen sind anhaltendes Taubheitsgefühl in Bereichen, wo die Haut abgehoben wurde, Kälteempfindlichkeit und Steifheit mit einem kumulativen Risiko von 3,6–39,1 % für alle Komplikationen. Die Rezidivrate beträgt 12–73 % nach 5 Jahren. Die perkutane Nadelfasziotomie ist das am wenigsten invasive Verfahren mit schnellerer Genesung und geringerer Komplikationsrate als bei der limitierten Fasziektomie. Nach durchschnittlich 2,3 Jahren entwickeln 85 % ein Rezidiv. Eine Strahlentherapie kann vor Entstehen von Kontrakturen zum Hinauszögern des Verlaufes bei hohem familiären Risiko oder postoperativ bei Patienten mit hohem Rückfallrisiko (dann als individueller Heilversuch) eingesetzt werden.

Schlussfolgerung: MD ist nicht heilbar, aber gut behandelbar. Rezidive liegen in der Pathophysiologie der Erkrankung und sollten nicht als Komplikation angesehen werden. Beratung hinsichtlich verschiedener therapeutischer Optionen, insbesondere des Operationsverfahrens und -zeitpunktes, berücksichtigt zwingend den Leidensdruck. Heutzutage spielen schnellere Erholung und geringere postoperative Schmerzen eine große Rolle für viele Patienten. Verschiedene Operationsmethoden können kombiniert eingesetzt werden. Individuelle Vorhersagen des natürlichen Verlaufes und der Zeit bis zum postoperativen Rezidiv bleiben schwierig und sollten Gegenstand zukünftiger Studien sein.

Zitierweise

Ruettermann M, Hermann RM, Khatib-Chahidi K, Werker PMN: Dupuytren's disease—etiology and treatment. Dtsch Arztebl Int 2021; 118: 781–8. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0325

Morbus Dupuytren (MD) ist eine zunehmende, idiopathische Fibrosierung der Palmaraponeurose der Hände mit interindividuell hochvariablem Verlauf. Dabei kommt es zu Streckdefiziten der Finger und Knotenbildung. Die Stadieneinteilung ist in *Tabelle 1* dargestellt.

Als chronische Erkrankung kann MD chirurgisch nicht geheilt werden. Nach einer operativen Resektion werden jahrelange Remissionen, aber auch frühe Rezidi-

ve beobachtet. Die Ursachen für die Entwicklung eines frühen Rezidivs sind weiterhin umstritten. Hueston führte das Konzept der Diathese ein (1). Faktoren wie eine positive Familienanamnese, beidseitige Erkrankung, Erkrankungsalter unter 50 Jahren, das Vorhandensein von Begleiterkrankungen wie M. Ledderhose (idiopathische Fibrosierungen der Plantaraponeurose), M. Peyronie (Induratio penis plastica) und Garrods Knöchelpolster („Fingerknöchelpolster“) stellen Prädiktoren für ein Rezidiv dar. Auch die Histologie des entnommenen Gewebes kann Hinweise auf ein hohes Rezidivrisiko geben, zum Beispiel bei hoher Zellularität und Mitosenzahl in den Fibrosen (Typ 1 nach Rombouts) (2, 3).

Prävalenz, Inzidenz

Eine aktuelle Metaanalyse errechnete circa 8 % weitweite Prävalenz (4). Dabei wurden die höchsten Prävalenzen mit circa 17 % in Afrika, 15 % in Asien, 10 % in

cme plus +

Dieser Beitrag wurde von der Nordrheinischen Akademie für ärztliche Fort- und Weiterbildung zertifiziert. Die Fragen zu diesem Beitrag finden Sie unter <http://daebl.de/R95>. Einsendeschluss ist der 18. 11. 2022.

Die Teilnahme ist möglich unter cme.aerzteblatt.de

TABELLE 1

Stadieneinteilungen des Morbus Dupuytren

Stadium	nach Tubiana*: Summe der Streckdefizite aller Gelenke des am stärksten betroffenen Fingers	nach Meyerding	nach Iselin
0	keine Fibrosen/Streckdefizit		
N	Fibrosen, kein Streckdefizit		
N/1	Fibrosen, Streckdefizit bis 10°		
1	Fibrosen, Streckdefizit bis 45°	Fibrosen ohne funktionelle Einschränkungen	Fibrosen in der Hohlhand ohne Streckbehinderung
2	Fibrosen, Streckdefizit 45°-90°	Fibrosen mit geringer Kontraktur im Grundgelenk	Fibrosen mit Kontraktur im Grundgelenk
3	Fibrosen, Streckdefizit 90°-135°	Fibrosen im Mittelglied, Kontrakturen im Grundgelenk und Mittelgelenk	Fibrosen mit Kontraktur im Grundgelenk und Mittelgelenk
4	Fibrosen, Streckdefizit über 135°	Überstreckkontraktur des Endgelenkes	Fibrosen mit fortgeschrittener Kontraktur im Grundgelenk und Mittelgelenk und Überstreckung des Endgelenkes

*Bei der Tubiana-Klassifikation können durch Buchstabenkürzel einzelne Läsionen genauer bezeichnet werden: N, Knoten oder Strang in der Hohlhand ohne Beugekontraktur; P, Läsion ist hauptsächlich in der Hohlhand lokalisiert; D, Läsion ist hauptsächlich am Finger lokalisiert

Europa und 2 % in Amerika berichtet. Männer sind 3- bis 4-mal häufiger als Frauen betroffen, mit zunehmendem Alter steigt die Inzidenz von circa 5 von 10 000 (unter 50 Lebensjahre [LJ]) über 15 (50–59 LJ) auf 30 (60–69 LJ) und 40 (70–79 LJ) (4, 5).

Ätiologie, Risikofaktoren

Ng et al. fanden in komplexen genetischen Analysen keine Beweise für eine früher postulierte nordische Abstammung des MD von „Wikingern“ (6–8).

Mittlerweile ist bekannt, dass MD durch ein Zusammenspiel multipler Gene verursacht wird, die verzögert und variabel exprimiert werden. Die Genome-Wide Association Study (GWAS) identifizierte 26 mit MD assoziierte Genbereiche (6, 9), die wahrscheinlich nur die Spitze eines genetischen Eisbergs sind (9). Eine Kohortenstudie mit über 30 000 dänischen Zwillingspaaren zeigte, dass die Bedeutung der genetischen Belastung für die Ätiologie des MD bei 80 % liegt (10). Die Prävalenz von Fibromatosis plantaris (M. Ledderhose) betrug bei 730 Männern mit MD 16 % (Einschätzung plastischer Chirurgen) beziehungsweise 22 % (Einschätzung Patienten). Für die Induratio penis plastica (M. Peyronie) betrug diese 7,8 % beziehungsweise 8,8 % (11).

Zusätzlich bestehen Assoziationen mit spezifischen Krankheiten wie Diabetes mellitus (Typ 1 und 2) mit einer Odds Ratio (OR) von 3,06, 95%-Konfidenzintervall: [2,69; 3,48], Lebererkrankungen (OR 2,92 [2,08; 4,12]) und Epilepsie (OR 2,80 [2,49; 3,15]), wobei keine bestimmte Epilepsie-Form und keine antikonvulsive Medikation identifiziert werden konnte (12). Weiterhin scheinen auch durch Änderung der Lebensgewohnheiten beeinflussbare Faktoren eine Rolle bei der Ausprägung des Phänotyps zu spielen (13). Erhöhter Konsum von Alkohol ist mit einer OR von 1,71 [1,25; 2,33] assoziiert (14).

Auch langjährige Arbeit mit vibrierenden Werkzeugen (sogenannte Vibrationsbelastung) (> 15 Jahre) ist

signifikant mit MD assoziiert mit einer OR von 2,87 [95%-Konfidenzintervall: 1,41; 5,84] laut aktueller Metaanalyse (15, 16). Ebenso scheint das Alter relevant: Eine Kohortenstudie mit 23 795 Probanden zeigte eine klare Assoziation zwischen MD und manueller Arbeit für Personen unter 60 Jahren (bereinigte OR 2,08 [1,03; 4,2]), aber nicht ab über 60 Jahren (17). Weitere Studien sind erforderlich, um den genauen Zusammenhang zwischen Vibration und MD zu entschlüsseln. Nichtsdestotrotz ist die aktuelle Evidenz robust genug, um Patienten über diese Befunde zu informieren und ihnen zu ermöglichen, Entscheidungen für Arbeit und Freizeit zu treffen.

Fasziale Anatomie der Hand und Finger

Mikroanatomische Dissektionen, durchgeführt aufgrund von Diskordanz bisher bekannter anatomischer Beschreibungen und intraoperativer Befunde, klärten in den letzten Jahren die Anatomie distal des transversalen Ligaments der Palmaraponeurose in der Handfläche (18). Diese neuen Erkenntnisse haben klinische Relevanz und müssen hinsichtlich chirurgischer Therapieoptionen beachtet werden, Details werden im *eKasten* erläutert. Der Verlauf des palmodigitalen Spiralsystems führt, wenn es durch MD betroffen ist, zu einem spiralförmigen Verlauf der Fingernerven, durch den es zu intraoperativen Nervenverletzungen kommen kann (19–21) (*Abbildung 1*).

Chirurgie

Obwohl die Resektionen im Bereich der Palmaraponeurose durchgeführt werden, hat sich in der Bezeichnung der Operationsverfahren der Begriff „Fasziektomie“ durchgesetzt.

Nachdem sich in den 1960iger Jahren die radikale Fasziektomie (RF), von der man sich das Verhindern von Rezidiven durch Entfernen allen Fasziengewebes versprach, als nicht heilend, aber morbiditätsträchtig

TABELLE 2

Übersicht der Behandlungsmöglichkeiten von konservativ zu operativ eskalierend mit Resultaten, Rezidivraten, Komplikationen und Return-to-Work

Behandlung (Literatur) Levels of Evidence ^{*3}	Indikation	Resultat ^{*1}	Wundheilung / Return-to-Work ^{*2}	Komplikationen (Primäreingriffe) ^{*5}	Rezidiv- rate ^{*1}	Nachteile ^{*1}
konservativ						
fingerlose gepolsterte Handschuhe	Fibrosen in der Hohlhand ohne Kontraktur	Symptom- erleichterung	–	–		
Radiotherapie (49–54) Kohortenstudien Oxford Levels of Evidence 2b	frühes Stadium, präventiv (eventuell bei aggressiven Verläufen post- operativ)	deutliche Ver- langsamung des Verlaufs		25 % Hautrötung 2,5 % trockene Haut sehr selten Auslöser eines Malignoms	20 % Tubiana Stadien N und N/1 nach 8,5 Jahren, in hö- heren Stadien 80 % nach 8,5 Jahren	mehrere Termine (geringes) Risiko einer Tumor- induktion
Kollagenase (41–43, 46) RCTs Oxford Level of Evidence 1b	zurzeit in Deutschland nicht zugelassen	60–85 % Verringerung der Beuge- kontraktur	1–10 Tage	kumulativ 78 %^{*4} lokales Ödem 62 % Hämatom 25 % Hautwunden 24 % Lymphknotenschwellung 15 % Sehnenverletzung 4 %	65 % in 3 Jahren 80 % in 7,5 Jahren	teuer interindividuelle Unterschiede im Effekt höhere Rezidivrate
chirurgisch						
perkutane Nadelfasziotomie (24, 25, 32–39, 46) RCTs Oxford Level of Evidence 1b	Stränge mit Beugekontraktur Patienten mit Wunsch nach schneller Gebrauchsfähigkeit nach Behandlung	65–85 % Verringerung der Beuge- kontraktur	1–5 Tage	kumulativ 19 %^{*4} Hautwunden 20 % lokales Ödem 6 % Nervenverletzung 2 % Infektion 1 % CRPS 1 % Gefäßverletzung < 1 % Lymphknotenschwellung 0 %	65 % in 32 Monaten	höhere Rezidivrate
sel./lim. Fasziektomie (23–27, 29–31, 46) Kohortenstudien Oxford Level of Evidence 2b	> 20–30° Beugekontraktur	80 % Verringerung der Beuge- kontraktur	2–4 Wochen	kumulativ 17 % lokales Ödem 10 % CRPS 10 % Gelenksteifheit 10 % Lappennekrose 10 % Infektion 7 % Wunddehiszenz 5 % Gefäßverletzung 4 % Nervenverletzung 3 % Hämatom 3 % Hautwunden 1 %	12–73 % in 5 Jahren	mehr langfristig beeinträchtigende- Komplikationen als PNF oder Kollagenase längere Dauer zur Wiederherstellung der Gebrauchs- fähigkeit
Dermatofasziotomie (24, 25, 40, 41, 46) Fallserie/ Kohortenstudie Oxford Level of Evidence 2b/4	Rezidive nach SF/LF aggressive Verläufe bei jungen Patienten mit Risikofaktoren	vergleichbar mit SF/LF	3–8 Wochen	kumulativ 12 % Wunddehiszenz 10 % Hautwunden 8 % CRPS 4 % Gefäßverletzung 6 % Nervenverletzung 6 % Hämatom < 1 % Infektion 0 % lokales Ödem n.a. Gelenksteifheit n.a.	8,4 % in 6 Jahren	Sensibilitätsverlust im transplantierten Bereich Narbe an der Hebestelle des Hauttransplantates längere Dauer zur Wiederherstellung der Gebrauchs- fähigkeit

^{*1} Die angegebenen Prozentwerte und Zeiten basieren auf unterschiedlichen Studienpopulationen und sind daher nicht vollständig vergleichbar, teilweise sind Durchschnittswerte aus mehreren Studien angegeben.

^{*2} Durchschnittliche Erfahrungswerte ohne Komplikationen bei leichter manueller Tätigkeit sind angegeben, bei schwerer manueller Tätigkeit mit maximaler Belastung verlängert sich der Zeitraum bei allen Therapien, wo dieser angegeben ist. Robuste Literatur diesbezüglich besteht nicht.

^{*3} Hinsichtlich des Level of Evidence liegen ein Cochrane Review (24) und ein weiteres systematisches Review (25) vor, das angegebene Level of Evidence berücksichtigt die zur jeweiligen Behandlungstechnik verfügbare Studienqualität.

^{*4} Bei den minimalinvasiven Verfahren (PNF und CCH) wurden bei einigen Studien Rezidive, die während des Nachbeobachtungszeitraumes auftraten, als Komplikation gewertet, was die kumulative Inzidenz deutlich erhöht. Auch nicht behandlungsbedürftige Komplikationen wie Hautrisse bei PNF und lokale Schwellung bei Kollagenase wurden präzise erfasst.

^{*5} Die Häufigkeit von Komplikationen steigt um das 10-Fache bei Rezidiveingriffen, außer nach PNF oder CCH (27).

CCH, Collagenase Clostridium histolyticum (CCH-Behandlung); CRPS, Complex Regional Pain Syndrome; lim, limitiert; LF, limitierte Fasziotomie; n.a., nicht angegeben; PNF, perkutane Nadelfasziotomie; RCT, randomisierte kontrollierte Studie; sel, selektiv; SF, segmentale Fasziotomie

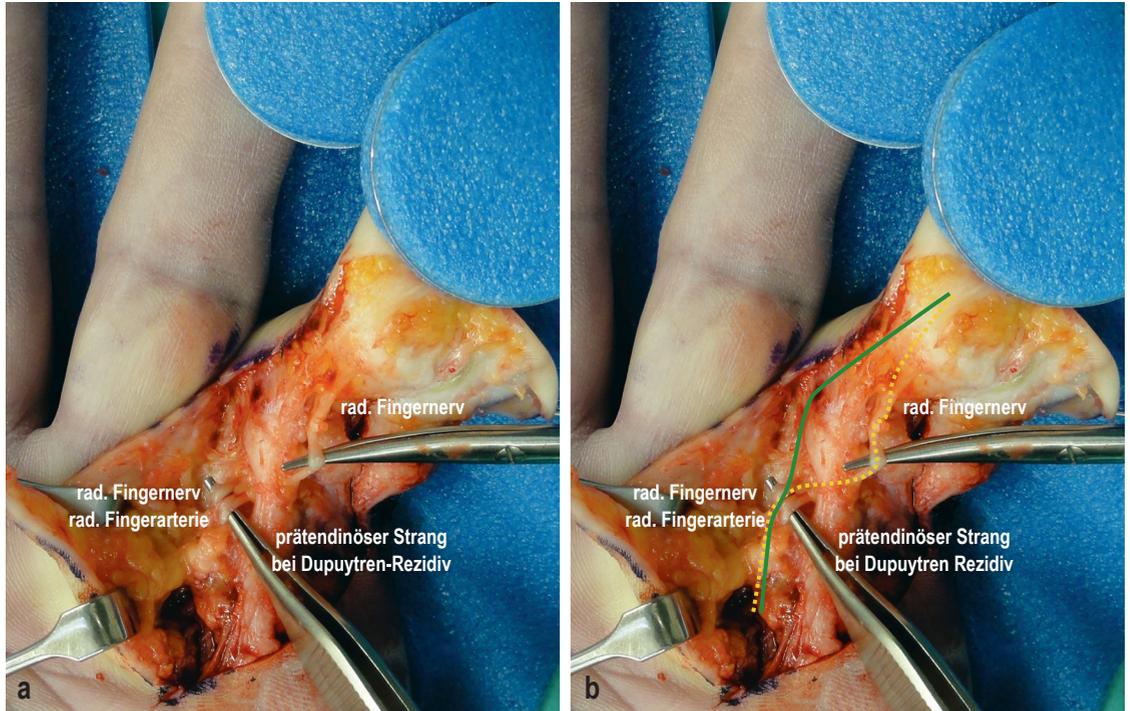


Abbildung 1: Intraoperatives Foto eines Morbus-Dupuytren-Rezidivs am linken Kleinfinger
 a) mit spiralförmigem Verlauf des radialsseitigen Fingernervs; b) hier ist dieser Spiralnerv gelb gepunktet markiert, der normale anatomische Verlauf dieses radialsseitigen Fingernervs ist in grün dargestellt. rad, radial

herausgestellt hatte (22), wurden weniger radikale Resektionen eingeführt wie die limitierte Fasziektomie (LF, mit diversen Schnittführungen) oder die segmentale Fasziektomie (SF), bei der nur 1 cm Segmente der pathologischen Stränge entfernt werden (23). Die neuesten Verfahren sind minimalinvasive Behandlungen: die perkutane Nadelfasziotomie (PNF) und Kollagenase-Injektionen, gewonnen aus *Clostridium histolyticum* (CCH)-Behandlung.

Es besteht immer noch ein Mangel an hochwertigen Studien zum Vergleich mehrerer verschiedener Behandlungsmöglichkeiten (24, 25). Randomisierte kontrollierte Studien zwischen einzelnen Techniken wurden durchgeführt und sind im Folgenden beschrieben.

Bis heute ist die limitierte Fasziektomie (LF) die am häufigsten durchgeführte Behandlung des MD (23) und kann als Referenzstandard angesehen werden. Es gibt verschiedene Gründe für ihre Popularität. Die meisten Patienten sind letztlich mit dem Ergebnis zufrieden, da die operierten Hände zumeist wieder eine gute Funktion erlangen. Dennoch dauert die Wundheilung und Narbenausreifung oft lange, was den Arbeitsalltag und die Freizeitgestaltung beeinträchtigt. Im Allgemeinen akzeptieren Patienten die Unannehmlichkeiten wegen der zufriedenstellenden ästhetischen Verbesserung (26).

Mögliche Komplikationen sind anhaltendes Taubheitsgefühl in Bereichen, in denen die Haut abgehoben wurde, Kälteempfindlichkeit, Steifheit mit einem kumulativen Risiko von 3,6–39,1 %, hinsichtlich ernster Komplikationen wie Nervenverletzung oder ähnliche

liegt das kumulative Risiko bei 15,7 % (27). Die Rezidivrate beträgt 12–73 % nach fünf Jahren wobei es auch frühe Rezidive trotz Operation gibt (28). Manche Patienten sind hierdurch so enttäuscht, dass sie weitere operative Interventionen ablehnen und die eingeschränkte Fingerstreckung akzeptieren.

Weniger invasive Techniken sind mit deutlich geringerer Ausfallzeit verbunden und verdienen daher einen Platz im Armamentarium jedes Handchirurgen.

Daher beschreiben wir die Alternativen der LF in Bezug auf die Fähigkeit, die Finger zu begradigen (Wirksamkeit), patientenberichtete Ergebnismessungen (PROMs), Komplikationen, Dauer der Wundheilung und Dauerhaftigkeit des Ergebnisses.

Bei der segmentalen Fasziektomie (SF) ist die beschriebene Gesamtkomplikationsrate niedriger, mit einem kumulativen Risiko von 0–5,6 %, bei allerdings schlechterer Qualität der Beschreibung in den verfügbaren Studien. Die Vorteile der SF bestehen hauptsächlich in einer schnelleren Erholung mit geringeren postoperativen Schmerzen (29, 30). Ob eine inkomplette Resektion des Stranges mit einem höheren Rezidivrisiko als nach LF verbunden ist, war bisher nicht Gegenstand hochwertiger Vergleichsstudien. Die vorhandenen Kohortenstudien (Oxford Level of Evidence 2b) ergeben bisher hierfür keinen Anhalt, auch nicht hinsichtlich der Langzeitergebnisse, wenngleich Kontrollgruppen fehlen (29–31).

Die perkutane Nadelfasziotomie (PNF) ist das am wenigsten invasive chirurgische Verfahren. Qualitativ

hochwertigere Studien (Oxford Level of Evidence 1b) der letzten 15 Jahre zeigen, dass die Wirksamkeit der PNF bei Kontrakturen bis zu 90° ähnlich ist wie die der LF. Die Genesung erfolgt jedoch viel schneller bei geringerer Komplikationsrate von 0 % bei PNF verglichen mit 5 % bei LF (32–35). Der Nachteil der PNF ist die kürzere Zeit bis zum erneuten Progress/Rezidiv (85 % Rezidiv nach gemittelt 2,3 Jahren) im Vergleich zur LF (23,8 % Rezidiv nach gemittelt 3,7 Jahren) (34). Dieses stellt meist jedoch kein Problem dar, da die Behandlung mit ähnlich gutem Effekt wiederholt werden kann, ohne dass sich das Komplikationsrisiko erhöht. Außerdem kann eine LF nach vorangegangener PNF meist so sicher durchgeführt werden wie in primären Fällen (36, 37). Wenn allerdings die Stränge breiter sind („logs“ versus „twigs“ [38]), scheint die mögliche Korrektur eines Extensionsdefizits durch eine PNF begrenzt. Dennoch kann in geübten Händen eine PNF erfolgen. So kann eine dickere Nadel an sicheren Stellen (zum Beispiel der Handfläche) eingesetzt werden, um die Haut in der horizontalen Ebene von den Fibrosen zu lösen, wodurch das Risiko für Hautrisse sinkt. Auch wenn die PNF „blind“ erfolgt, ist bei korrekter Anwendung nicht mit erhöhtem Risiko einer Verletzung von Gefäßen und Nerven zu rechnen (39). Die Kosten einer PNF sind deutlich niedriger sind als bei jeder anderen chirurgischen Behandlung des MD (40).

Die chemische Spaltung durch Injektion von Kollagenase ist aufgrund der Kosten dieses Medikamentes im Verhältnis zur Effektivität und Rezidivrate fast überall aufgegeben worden. Die Wirksamkeit erwies sich der der PNF vergleichbar. Mehrere randomisierte kontrollierte Studien verglichen die Effektivität, und je länger das Follow-up desto vergleichbarer wurden die Rezidivraten. Die Rezidivrate nach drei Jahren war identisch mit einem verbleibendem totalen Streckdefizit von 15° nach PNF und 28° nach Kollagenase-Injektion ($p = 0,05$) (e1–e3). Eine Indikation besteht zum Beispiel bei Rezidiven nach mehrfacher LF mit breiten Strängen („logs“ versus „twigs“) (38), oder bei Fingern mit funktionell einschränkendem Streckdefizit, die bereits neurovaskulär kompromittiert sind. Allerdings müsste das Medikament aus dem Ausland bestellt werden, da es in Deutschland nicht verfügbar ist.

Die radikalste Behandlung ist die Dermofasziektomie (DF) mit Hautersatz, die bei Rezidiven nach LF oder schweren Primärfällen als ultima ratio erwogen werden kann (e4, e5). Hierbei wird die Haut mit allem betroffenen Gewebe palmar und knapp dorsal zu den neurovaskulären Bündeln sowie palmar der Sehnen-scheide auf der Beugeseite des Fingers entfernt. Einige Chirurgen ersetzen die Haut des proximalen Fingers-segments, andere bis über die Mittelphalanx. Eine weitere Gruppe verwendet kleinere Firebreak-Transplantate, also transplantiert nur kleinflächige Areale, was weniger Probleme verursacht, falls das Hauttransplantat abstirbt; es kann jedoch weniger pathologisches Gewebe entfernt werden. Die Firebreak-Transplantate scheinen Rezidive nicht besser zu verhindern als eine LF ohne Hauttransplantation (24). Robuste verglei-



Abbildung 2: Intraoperativer Befund nach limitierter Fasziektomie, die Haut der Hohlhand wurde nicht vollständig eröffnet, sodass Perforatoren der Gefäße, die zusammen mit Hautnervenästen zur Haut laufen, geschont werden können, was zu besserer Wundheilung beiträgt. Ansonsten erfolgte eine limitierte Fasziektomie mit Entfernung aller betroffenen Faszienstrukturen im Operationsgebiet.

chende Studien zu Resultaten der DF, auch zu deren unterschiedlichen Techniken, wurden noch nicht durchgeführt. DF bleibt aggressiven Verläufen und Rezidiven vorbehalten. Die Wundheilung dauert länger als bei LF und die Sensibilität im transplantierten Areal geht verloren.

Die kumulativen Komplikationsraten betragen für die LF 17,4 % [11,7; 23,1], für PNF 18,9 [–5,5; 43,3] für CCH-Injektion 78,0 [59,6; 96,4] und für die DF 11,6 [0,0; 23,2], wobei für letztere zehnmal weniger Patienten eingeschlossen werden konnten (e6). Bei den minimalinvasiven Verfahren (PNF und CCH) wurden bei einigen Studien Rezidive als Komplikation gewertet. Die Komplikationshäufigkeit steigt um das 10-fache bei Rezidiveingriffen, insbesondere Nervenverletzungen nehmen zu (27).

Postoperative Schienenbehandlung

Bezüglich der Rehabilitation nach Operation gibt es keine qualitativ hochwertige Evidenz für die Wirksamkeit von Nachtschienen nach LF oder DF (24, e7, e8).

Nach einer PNF, bei der die Fibrose nur durchtrennt und nicht entfernt wird, scheinen klinischer Erfahrung nach Nachtlagerungsschienen oder Lagerungshandschuhe die Resultate stabilisieren zu können, robuste Studiendaten fehlen.

Strahlentherapie

Strahlentherapie (RTX) ist sehr effektiv in der Hemmung proliferierender Fibroblasten und kann frühe Erkrankungsstadien „einfrieren“, fortgeschrittenere Stadien zumindest in der Progression verzögern.

Im Tubiana Stadium N (Fibrosen ohne Beugekontraktur) und N/1 (Streckdefizit von 1° bis 10°) gibt es sehr gute Evidenz für die Wirksamkeit der RTX mit circa 80 % Krankheitskontrolle und 25 % Remissionen (e9–e11). Bei ausgeprägteren Beugekontrakturen (bis 45°) wurde eine deutlich geringere Wirksamkeit

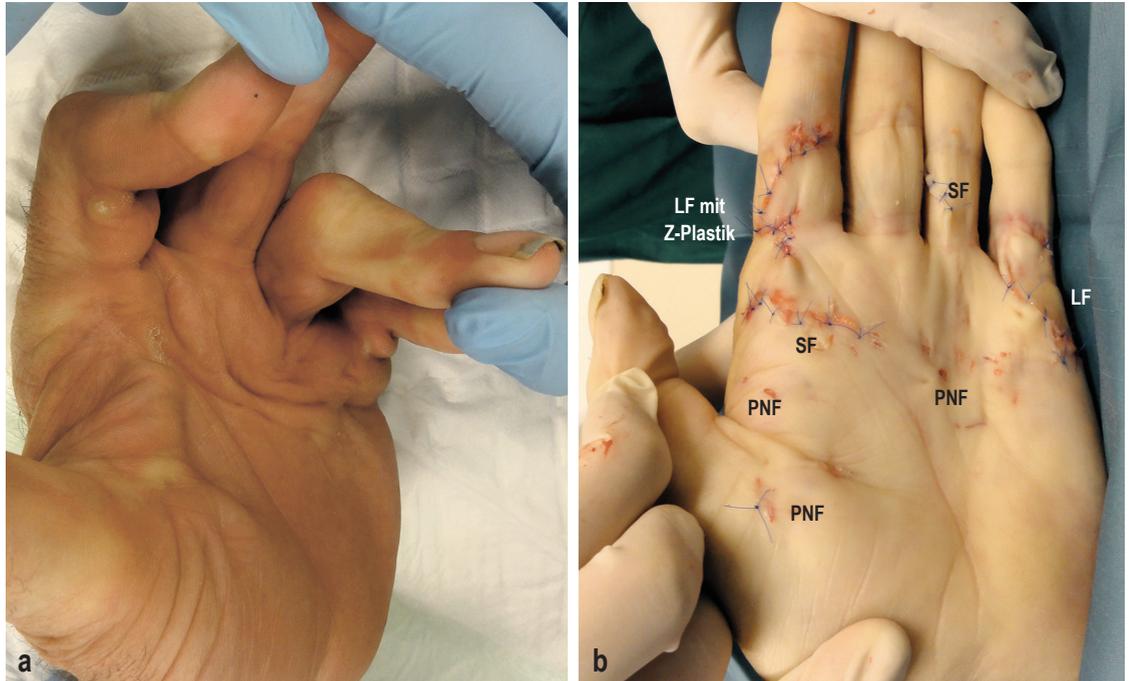


Abbildung 3: Fallbeispiel zur „modulären Technik“ mit Kombination von SF, LF mit Hautverschiebelappenplastik und PNF
 a) Präoperativ: 67-jähriger Patient mit fortgeschrittenem primärem Morbus Dupuytren Stadium 4 nach Tubiana oder Iselin (Diabetiker, starker Raucher, auf den Rollstuhl angewiesen)
 b) Intraoperatives Ergebnis nach einem kombinierten Eingriff mit perkutaner Nadelfasziotomie, selektiver Fasziektomie und limitierter Fasziektomie mit Z-Plastik. Die minimalinvasive PNF wurde mit der SF und der LF einschließlich einer lokalen Z-Plastik kombiniert, wodurch ohne große Operation (und ohne Hauttransplantation) ein für den Patienten gutes Ergebnis erreicht werden konnte. Er wollte seinen Rollstuhl wieder selbstständig bedienen können, was durch die Kontrakturen nicht mehr gelang, aber möglichst keine große Operation, da ihm bewusst war, dass sein Risiko für Wundheilungsstörungen hoch war. Die Operationsgebiete, in denen die jeweilige Technik angewandt wurde, sind auf dem Foto auf der rechten Seite markiert.
 LF, limitierte Fasziektomie; PNF, perkutane Nadelfasziotomie; SF, segmentale Fasziektomie

der RTX beschrieben, mit hohen Raten erneuter Progression mit zunehmender Nachbeobachtungszeit. Therapeutisch haben sich verschiedene Fraktionierungsschemata durchgesetzt, zum Beispiel 30 Gy in 2 Serien à 5 Fraktionen versus 21 Gy in 1 Serie mit 7 Fraktionen (e12). Als akute Nebenwirkungen wurden bei 25 % der Patienten vorübergehende Hautreaktion und bei 2,5 % eine temporäre trockene Desquamation beschrieben. Als Spätfolge trat bei 14 % Hauttrockenheit auf (e12).

Zur adjuvanten RTX zur Vermeidung einer Rezidiventwicklung nach Operation sind keine prospektiven oder randomisierte Daten verfügbar. Sie kann aber in enger Abstimmung zwischen Patienten, Chirurgen und Strahlentherapeuten als „individueller Heilversuch“ bei hohem Rückfallrisiko nach Abschluss der Wundheilung durchgeführt werden.

Ionisierende Strahlung kann prinzipiell Mutationen und damit potenziell tödlich verlaufende Tumorerkrankungen auslösen. Deshalb ist die Einschätzung dieses Risikos sehr wichtig. Ausführliche konservative Risikoberechnungen ergeben für einen Menschen mittleren Lebensalters eine Risikoerhöhung zwischen 0,02–0,05 %, innerhalb seiner statistischen Lebenserwartung durch die RTX an einem tödlich verlaufenden

Tumor zu erkranken (e13, e14). Für jüngere Menschen (25 Jahre) muss dieses Risiko verdoppelt werden, für ältere (über 60 Jahre) kann es halbiert werden. Dieses Risiko muss individuell für jeden Patienten in Bezug zur Krankheitslast gesetzt und aufgeklärt werden, um eine informierte Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

Behandlungsalgorithmus, Beratung und gemeinsame Entscheidungsfindung

Mit zunehmender Evidenz ist es einfacher geworden, einen Behandlungsalgorithmus zu entwerfen. Jeder Handchirurg sollte in der Lage sein, sowohl minimalinvasive Behandlungen wie PNF oder, falls verfügbar, CCH, als auch invasivere Behandlungen wie SF, LF und DF anzubieten und den Patienten über deren Vor- und Nachteile zu informieren. Es ist unerlässlich, die Ziele und Wünsche des Patienten in die Diskussion einzubeziehen und zu einer gemeinsamen Entscheidung zu kommen.

Schmerzhafte Fibrosen ohne Streckdefizit können in der Regel durch Tragen von fingerlosen gepolsterten, druckverteilenden Handschuhen behandelt werden. Zudem steht die RTX zur Verfügung, um in diesen frühen Stadien eine Progression aufzuhalten.

Allgemein sollte erst operiert werden, wenn sich Kontrakturen entwickelt haben, die der Patient als funktionelle Beeinträchtigung empfindet. Diese kann individuell höchst unterschiedlich sein, so beeinflusst der Beruf die subjektive Akzeptanz eines Streckdefizits ganz erheblich (zum Beispiel Pianist versus Bauarbeiter). Genauso unterschiedlich können die Anforderungen an die postoperative Heilung und die Nutzung der Hand sein.

Bei Kontrakturen führt eine minimalinvasive Behandlung fast immer zu einem guten Ergebnis mit schneller Genesung und Rückkehr in den Alltag, ohne hohe Kosten zu verursachen. Die begrenzte Haltbarkeit dieser Behandlung ist ein Nachteil, aber eine erneute Behandlung ist fast immer mit ähnlichen Ergebnissen möglich.

Bei schweren Primärkontrakturen (mit Gesamtextensionsdefizit über 90° und isolierter PIP-Kontraktur über 60°) sind die Ergebnisse minimalinvasiver Behandlungen weniger effektiv. Wenn der Patient ein langanhaltendes Ergebnis bevorzugt oder zusätzlich zur Kontrakturkorrektur störende Fibrosen entfernt haben möchte und er eine längere Genesungszeit akzeptiert, ist eine limitierte Fasziektomie (*Abbildung 2*) vorzuziehen.

Bei jungen Patienten mit Familienanamnese, bei der beide Elternteile betroffen sind, und bei denen schwere Kontrakturen und Begleiterkrankungen wie DM vorliegen, kann eine primäre Dermofasziektomie erwogen werden, weil in dieser Gruppe häufiger ein frühes Rezidiv nach PNF und sogar LF auftritt. Allerdings muss der Patient dafür den Verlust der Sensibilität in den transplantierten Arealen in Kauf nehmen.

Wenn mehrere Finger in unterschiedlichem Ausmaß betroffen sind, können Kombinationen der verschiedenen operativen Techniken eingesetzt werden, um das vom Patienten gewünschte Ergebnis zu erzielen, ohne Kompromisse hinsichtlich Komplikationen einzugehen (*Abbildung 3*). Diese „modulare Technik“, das heißt zum Beispiel die Kombination von SF und/oder LF an bestimmten Strahlen und PNF an anderen Strahlen (*Abbildung 3*) wird zu einer wertvollen Option für Patienten, die eine minimalinvasive Behandlung mit schneller Genesung wünschen, obwohl sie eine fortgeschrittene oder rezidivierende Erkrankung haben. Sie ist auch nützlich bei Risikopatienten mit Diabetes, starkem Nikotinabusus oder gerinnungshemmender Medikation, die das Risiko für postoperative Komplikationen erhöhen.

Eine individuelle Vorhersage des natürlichen Verlaufs und des Zeitpunktes bis zum Rezidiv nach Operation bleibt schwierig und sollte, ebenso wie der Vergleich zwischen den verschiedenen Operationstechniken, Gegenstand zukünftiger Studien sein. Hierzu ist eine einheitliche Definition der multiplen in der bisherigen Literatur verwendeten Messmethoden und Definitionen (e15) von klinischer Verbesserung und Rezidiv unbedingt erforderlich.

Interessenkonflikt

Prof. Hermann erhielt Honorare für Berater Tätigkeiten von Novo College/ Novo Cure.

Prof. Werker wurde für Berater Tätigkeiten honoriert von Fidia Ltd., Italien. Die übrigen Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Manuskriptdaten

eingereicht: 12. 4. 2021, revidierte Fassung angenommen: 19. 8. 2021

Literatur

- Hueston JT: Recurrent Dupuytren's contracture. *Plast Reconstr Surg* 1963; 31: 66–9.
- Rombouts JJ, Noel H, Legrain Y, Munting E: Prediction of recurrence in the treatment of Dupuytren's disease: evaluation of a histologic classification. *J Hand Surg Am*. 1989; 14: 644–52.
- Balaguer T, David S, Ihrai T, Cardot N, Daideri G, Lebreton E: Histological staging and Dupuytren's disease recurrence or extension after surgical treatment: a retrospective study of 124 patients. *J Hand Surg Eur*. 2009; 34: 493–6.
- Salari N, Heydari M, Hassanabadi M, et al.: The worldwide prevalence of the Dupuytren disease: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2020; 15: 495.
- Nordenskjöld J, Englund M, Zhou C, Atroshi I: Prevalence and incidence of doctor-diagnosed Dupuytren's disease: a population-based study. *J Hand Surg Eur Vol*. 2017; 42: 673–7.
- Ng M, Thakkar D, Southam L, et al.: A genome-wide association study of Dupuytren disease reveals 17 additional variants implicated in fibrosis. *Am J Hum Genet*. 2017; 101: 417–27.
- Flatt AE.: The Vikings and Baron Dupuytren's disease. *Baylor University Medical Center. Proc* 2001; 14: 378–84.
- McFarlane RM: On the origin and spread of Dupuytren's disease. *J Hand Surg Am*. 2002; 27: 385–90.
- Dolmans GH, Werker PM, Hennies HC et al.: Wnt signaling and Dupuytren's disease. *N Engl J Med* 2011; 365: 307–17.
- Larsen S, Krogsgaard DG, Aagaard Larsen L, Iachina M, Skytthe A, Frederiksen H: Genetic and environmental influences in Dupuytren's disease: a study of 30 330 Danish twin pairs. *J Hand Surg Eur* 2015; 40: 171–6.
- Mohede DCJ, Riesmeijer SA, de Jong IJ, Werker PMN, van Driel MF: Prevalence of Peyronie and Ledderhose diseases in a series of 730 Patients with Dupuytren disease. *Plast Reconstr Surg* 2020; 145: 978–84.
- Broekstra DC, Groen H, Molenkamp S, Werker PMN, van den Heuvel ER: A systematic review and meta-analysis on the strength and consistency of the associations between Dupuytren disease and diabetes mellitus, liver disease and epilepsy. *Plast Reconstr Surg* 2018; 141: 367e–79e.
- Broekstra DC, van den Heuvel ER, Lanting R, Harder T, Smits I, Werker PMN: Dupuytren disease is highly prevalent in male field hockey players aged over 60 years. *Br J Sports Med* 2018; 52: 1327–31.
- Descatha A, Carton M, Mediouni Z, et al.: Association among work exposure, alcohol intake, smoking and Dupuytren's disease in a large cohort study (GAZEL). *BMJ Open* 2014; 4: e004214.
- Descatha A, Jauffret P, Chastang JF, Roquelaure Y, Leclerc A. Should we consider Dupuytren's contracture as work-related? A review and meta-analysis of an old debate. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011; 12: 96.
- Mathieu S, Naughton G, Descatha A, Soubrier M, Dutheil F: Dupuytren's Disease and exposure to vibration: systematic review and meta-analysis. *Joint Bone Spine* 2020; 87: 203–07.
- Fadel M, Leclerc A, Evanoff B, et al.: Association between occupational exposure and Dupuytren's contracture using a job-exposure matrix and self-reported exposure in the CONSTANCES cohort. *Occup Environ Med* 2019; 76: 845–8.
- Malsagova AT, Zwanenburg RL, Werker PMN: New insights into the anatomy at the palmodigital junction in Dupuytren's disease: the palmodigital spiralling sheet. *J Hand Surg Eur* 2019; 44: 972–8.
- Zwanenburg RL, Werker PMN, McGrouther DA: The anatomy and function of Cleland's ligaments. *J Hand Surg Eur* 2014; 39: 482–90.
- Zwanenburg RL, McGrouther DA, Werker PMN: Grayson ligament: a revised description of its anatomy and function. *J Hand Surg Am* 2019; 44: 341e1–341e6.
- Hettiaratchy S, Tonkin MA, Edmunds IA: Spiralling of the neurovascular bundle in Dupuytren's disease. *J Hand Surg Eur* 2010; 35: 103–8.
- Dickie WR and Hughes NC: Dupuytren's contracture: a review of the late results of radical fasciectomy. *Br J Plast Surg* 1967; 20: 311–4.

23. Davis TR: Surgical treatment of primary Dupuytren's contractures of the fingers in the UK: surgeons' preferences and research priorities. *J Hand Surg Eur* 2013; 38: 83–5.

24. Rodrigues JN, Becker GW, Ball C, Zhang W, Giele H, Hobby J, Pratt AL, Davis T: Surgery for Dupuytren's contracture of the fingers. *Cochrane Database Syst Rev* 2015 Dec 9; 2015: CD010143.

25. Soreide E, Murad MH, Denbeigh JM, et al.: Treatment of Dupuytren's contracture: a systematic review. *Bone Joint J* 2018; 100: 1138–45.

26. Poelstra R, van Kooij YE, van der Oest MJW, et al.: Patient's satisfaction beyond hand function in Dupuytren's disease: analysis of 1 106 patients. *J Hand Surg Eur* 2020; 45: 280–5.

27. Denkler K.: Surgical complications associated with fasciectomy for Dupuytren's disease: a 20-year review of the English literature. *Eplasty* 2010; 10: e15.

28. Werker PM, Pess GM, van Rijssen AL, Denkler K.: Correction of contracture and recurrence rates of Dupuytren contracture following invasive treatment: the importance of clear definitions. *J Hand Surg Am* 2012; 37: 2095–105.

29. Moermans JP: Segmental aponeurotomy in Dupuytren's disease. *J Hand Surg Br* 1991; 16: 243–54.

30. Clibbon JJ, Logan AM: Palmar segmental aponeurotomy for Dupuytren's disease with metacarpophalangeal flexion contracture. *J Hand Surg Br* 2001; 26: 360–1.

31. Moermans JP: Long-term results after segmental aponeurotomy for Dupuytren's disease. *J Hand Surg Br* 1996; 21: 797–800.

32. Van Rijssen AL, Gerbrandy FS, Ter Linden H, Klip H, Werker PM: A comparison of the direct outcomes of percutaneous needle fasciotomy and limited fasciectomy for Dupuytren's disease: a 6-week follow-up study. *J Hand Surg Am* 2006; 31: 717–25.

33. Therkelsen LH, Skov ST, Laursen M, Lange J: Percutaneous needle fasciotomy in Dupuytren contracture: a register-based, observational cohort study on complications in 3 331 treated fingers in 2 257 patients. *Acta Orthop* 2020; 91: 326–30.

34. Van Rijssen AL, Ter Linden H, Werker PMN: Five-year results of a randomized clinical trial on treatment in Dupuytren's disease: percutaneous needle fasciotomy versus limited fasciectomy. *Plast Reconstr Surg* 2012; 129: 469–77.

35. Zhou C, Selles RW, Slijper HP, et al.: Comparative effectiveness of percutaneous needle aponeurotomy and limited fasciectomy for Dupuytren's contracture: amulticenter observational study. *Plast Reconstr Surg* 2016; 138: 837–46.

36. Van Rijssen AL, Werker PM: Percutaneous needle fasciotomy for recurrent Dupuytren disease. *J Hand Surg Am* 2012; 37: 1820–3.

37. Mendelaar NHA, Poelstra R, van Nieuwenhoven CA, et al.: Outcome of recurrent surgery in Dupuytren's disease: comparison with initial treatment. *Plast Reconstr Surg* 2019; 144: 828e–35e.

38. Warwick D.: Dupuytren's disease: my personal view. *J Hand Surg Eur* 2017; 42: 665–72.

39. Eaton C: Percutaneous fasciotomy for Dupuytren's contracture. *J Hand Surg Am* 2011; 36: 910–5.

40. Herrera FA, Benhaim P, Suliman A, Roostaiean J, Azari K, Mitchell S: Cost comparison of open fasciectomy versus percutaneous needle aponeurotomy for treatment of Dupuytren contracture. *Ann Plast Surg* 2013; 70: 454–6.

Anschrift für die Verfasser
 Dr. med. Mike Ruettermann
 Department of Plastic Surgery
 University of Groningen
 University Medical Center Groningen
 Hanzeplein 1, Groningen, 9700RB
 mikeruettermann@yahoo.com

Zitierweise
 Ruettermann M, Hermann RM, Khatib-Chahidi K, Werker PMN: Dupuytren's disease—etiology and treatment. *Dtsch Arztebl Int* 2021; 118: 781–8.
 DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0325

► Die englische Version des Artikels ist online abrufbar unter:
www.aerzteblatt-international.de

Zusatzmaterial
 eLiteratur, eKasten:
www.aerzteblatt.de/m2021.0325 oder über QR-Code



KLINISCHER SCHNAPPSCHUSS



Morbus Garré mit keulenförmiger Ausweitung des Oberschenkelknochens

Eine 62-jährige Frau ohne Grunderkrankung stellte sich in unserer orthopädisch-chirurgischen Klinik mit leichten Schmerzen im linken Oberschenkel vor, unter denen sie bereits seit zehn Jahren litt. Bekannte Verdachtsdiagnosen konnten als Gründe für die Symptomatik anamnestisch ausgeschlossen werden. Die Erythrozytensedimentationsrate war stark erhöht (90 mm/h; Normalwert: < 20 mm/h) und die anterior-posteriore Röntgenaufnahme des linken Oberschenkels zeigte eine Obliteration der Knochenmarkhöhle mit Ausweitung der Kortikalis und damit verbunden erhöhter Knochendichte und deutlicher Periostreaktion, was in der Bildgebung insgesamt als keulenförmig ausgeweitetes Femur imponierte. Die histologische Untersuchung des Knochengewebes bestätigte die Diagnose einer Osteomyelitis sclerosans Garré. Die Behandlung erfolgte mit Analgetika und einer „watchful waiting“-Strategie. Beim Follow-up nach drei Jahren hatte die Patientin weniger Schmerzen und keine neuen Symptome. Morbus Garré ist eine seltene Knochenentzündung, die durch chronischen Verlauf, Periostreaktion, ossifizierende Periostitis und Knochenneubildung charakterisiert ist.

Shuzhong Liu, MD, Xi Zhou, MD, Yong Liu, MD, Department of Orthopaedic Surgery, Peking Union Medical College and Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing, China, liuyong_pumch@163.com.

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Zitierweise: Liu S, Zhou X, Liu Y: Garré disease with club-shaped thickening of the femur. *Dtsch Arztebl Int* 2021; 118: 788 DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0072

Dieser Beitrag erschien online am 28. 10. 2021 (online first) auf www.aerzteblatt.de

► **Vergrößerte Abbildung und englische Übersetzung unter:** www.aerzteblatt.de

Fragen zu dem Beitrag aus Heft 46/2022:

Morbus Dupuytren – Ätiologie und Behandlung

cme plus+

Einsendeschluss ist der 18. 11. 2022. Pro Frage ist nur eine Antwort möglich.
Bitte entscheiden Sie sich für die am ehesten zutreffende Antwort.

Frage Nr. 1

Wie hoch ist die weltweit ermittelte Prävalenz des Morbus Dupuytren?

- a) 2 %
- b) 4 %
- c) 6 %
- d) 8 %
- e) 10 %

Frage Nr. 2

Genetische Faktoren spielen eine Rolle bei der Ätiologie des Morbus Dupuytren. Wie hoch ist der Anteil der genetischen Faktoren an der Krankheitsentstehung?

- a) 10 %
- b) 20 %
- c) 40 %
- d) 60 %
- e) 80 %

Frage Nr. 3

Welche Befunde können beim Stadium 4 nach Tubiana erhoben werden?

- a) Fibrosen ohne funktionelle Einschränkungen
- b) Fibrosen und ein Streckdefizit über 135°
- c) Fibrosen in der Hohlhand ohne Streckbehinderung
- d) keine Fibrosen und ein geringes Streckdefizit von 5°
- e) Fibrosen und ein Streckdefizit von 25°

Frage Nr. 4

Welche Krankheit ist mit dem Auftreten von Morbus Dupuytren assoziiert?

- a) Hypertonie
- b) Helicobacter-pylori-Infektion
- c) Diabetes mellitus
- d) Morbus Bechterew
- e) Hyperlipidämie

Frage Nr. 5

Welche langjährig durchgeführte Tätigkeit ist ein Risikofaktor für die Entwicklung eines Morbus Dupuytren?

- a) Arbeit mit vibrierenden Werkzeugen
- b) Aufenthalt in Kühlräumen
- c) Arbeit im feuchten Milieu
- d) schweres Heben
- e) Hautkontakt mit allergieauslösenden Substanzen

Frage Nr. 6

Welches Operationsverfahren wird als Referenzstandard bei der Behandlung des Morbus Dupuytren betrachtet?

- a) limitierte Fasziektomie
- b) Dermatofasziektomie
- c) perkutane Nadelfasziektomie
- d) radikale Fasziektomie
- e) selektive Fasziektomie

Frage Nr. 7

Was ist eine häufige Komplikation nach Morbus Dupuytren an der operierten Hand?

- a) Durchblutungsstörung
- b) Steifheit
- c) Hyperästhesie
- d) Hyperalgesie
- e) Tremor

Frage Nr. 8

Wie hoch ist die kumulative Komplikationsrate bei der limitierten Fasziektomie?

- a) 5 %
- b) 9 %
- c) 13 %
- d) 17 %
- e) 21 %

Frage Nr. 9

Unter bestimmten Voraussetzungen kann eine Strahlentherapie eingesetzt werden. Für welches Krankheitsstadium gibt es eine gute Evidenz für diese Intervention?

- a) Stadium 2 nach Meyerding
- b) Stadium 3 nach Meyerding
- c) Stadium 4 nach Iselin
- d) Stadium 3 nach Tubiana
- e) Stadium N nach Tubiana

Frage Nr. 10

Was ist ein Nachteil der perkutanen Nadelfasziotomie?

- a) längere Rekonvaleszenz
- b) großflächiger Sensibilitätsverlust
- c) höhere Rezidivrate
- d) ausgeprägte Narbenbildung
- e) großflächiges Hämatom

Zusatzmaterial zu:

Morbus Dupuytren – Ätiologie und Behandlung

Mike Ruettermann, Robert Michael Hermann, Karl Khatib-Chahidi, Paul M.N. Werker

Dtsch Arztebl Int 2021; 118: 781–8. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0325

eLiteratur

- e1. Skov ST, Bisgaard T, Søndergaard P, Lange J: Injectable collagenase versus percutaneous needle fasciotomy for Dupuytren contracture in proximal interphalangeal joints: a randomized controlled trial. *J Hand Surg Am* 2017; 42: 321–8.
- e2. Strömberg J, Ibsen Sørensen A, Fridén J: Percutaneous needle fasciotomy versus collagenase treatment for Dupuytren Contracture: a randomized controlled trial with a two-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2018; 100: 1079–86.
- e3. Scherman P, Jenmalm P, Dahlin LB: Three-year recurrence of Dupuytren's contracture after needle fasciotomy and collagenase injection: a two-centre randomized controlled trial. *J Hand Surg Eur* 2018; 43: 836–40.
- e4. Hueston JT: Digital Wolfe grafts in recurrent Dupuytren's contracture. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull* 1962; 29: 342–4.
- e5. Armstrong JR, Hurren JS, Logan AM: Dermofasciectomy in the management of Dupuytren's disease. *J Bone Joint Surg Br* 2000; 82: 90–4.
- e6. Krefter C, Marks M, Hensler S, Herren DB, Calcagni M: Complications after treating Dupuytren's disease. A systematic literature review. *Hand Surg Rehabil* 2017; 36: 322–9.
- e7. Larson D, Jerosch-Herold C: Clinical effectiveness of postoperative splinting after surgical release of Dupuytren's contracture: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2008; 9: 104.
- e8. Jerosch-Herold C, Shepstone L, Chojnowski AJ, Larson D, Barrett E, Vaughan SP: Night-time splinting after fasciectomy or dermo-fasciectomy for Dupuytren's contracture: a pragmatic, multi-centre, randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011; 12: 136–40.
- e9. Keilholz L, Seegenschmiedt MH, Born AD, Sauer R (eds.): Radiotherapie im frühen Stadium des Morbus Dupuytren. Indikation und Langzeitergebnisse. *Strahlenther Onkol* 1997; 173: 27–35.
- e10. Fachgruppenspezifische evidenzbasierte S2e-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO) Version 2.0 vom 02.11.2018, www.degro.org/wp-content/uploads/2018/11/S2-Leitlinie-Strahlentherapie-gutartiger-Erkrankungen-update-2018-Endversion.pdf (last accessed on 22 October 2021).
- e11. Betz N, Ott OJ, Adamietz B, Sauer R, Fietkau R, Keilholz L: Radiotherapy in early-stage Dupuytren's contracture. Long-term results after 13 years. *Strahlenther Onkol* 2010; 186: 82–90.
- e12. Seegenschmiedt MH, Keilholz L, Wielpütz M, Schubert CH, Fehlauer F: Long-term outcome of radiotherapy for early stage Dupuytren's disease: a phase III clinical study (chapter 44). In: Eaton C et al. (eds.): Dupuytren's disease and related hyperproliferative disorders. Heidelberg: Springer-Verlag 2012: 349–71.
- e13. Estimate of the risk of cancer caused by radiation therapy of Dupuytren's disease. www.dupuytren-online.de/downloads/Krebsrisiko_durch_Strahlentherapie_des_Morbus_Dupuytren.pdf (last accessed on 19 October 2021).
- e14. Jansen JT, Broerse JJ, Zoetelief J, Klein C, Seegenschmiedt HM: Estimation of the carcinogenic risk of radiotherapy of benign diseases from shoulder to heel. *Radiother Oncol* 2005; 76: 270–7.
- e15. Karpinski M, Moltaji S, Baxter C, Murphy J, Petropoulos J-A, Thoma A: A systematic review identifying outcomes and outcome measures in Dupuytren's disease research. *J Hand Surg Eur* 2020; 45: 513.
- e16. Malsagova AT, Zwanenburg RL, Werker PMN: New insights into the anatomy at the palmodigital junction in Dupuytren's disease: the palmodigital spiralling sheet. *J Hand Surg Eur* 2019; 44: 972–8.
- e17. Short WH, Watson HK: Prediction of the spiral nerve in Dupuytren's contracture. *J Hand Surg Am* 1982; 7: 84–6.
- e18. Zwanenburg RL, Werker PMN, McGrouther DA: The anatomy and function of Cleland's ligaments. *J Hand Surg Eur* 2014; 39: 482–90.
- e19. Zwanenburg RL, McGrouther DA, Werker PMN: Grayson ligament: revised description of its anatomy and function. *J Hand Surg Am* 2019; 44: 341e1–e6.
- e20. Hettiaratchy S, Tonkin MA, Edmunds IA: Spiralling of the neurovascular bundle in Dupuytren's disease. *J Hand Surg Eur* 2010; 35: 103–8.

eKASTEN

Fasziale Anatomie der Hand und Finger

Mikroanatomische Dissektionen, die aufgrund von Diskordanz der bisher bekannten anatomischen Beschreibungen und der intraoperativen Befunde durchgeführt wurden, klärten in den letzten Jahren die Anatomie distal des transversalen Ligaments der Palmaraponeurose (TLPA) in der Handfläche (e16). Diese neuen Erkenntnisse haben klinische Relevanz und müssen bei den chirurgischen Therapieoptionen beachtet werden.

Lange wurde angenommen, dass die mittlere Schicht der prä tendinösen Fasern (Schicht 2 nach McGrouther) unter dem neurovaskulären (NV) Bündel und dem natatorischen Ligament (NL) hindurchgeht, um mit dem lateralen digitalen Band (LDS) in der proximalen Phalanx zu verschmelzen. Mikroanatomische Präparationen zeigten hingegen eine anatomische Struktur, die als palmodigitales Spiralsystem (PSS) bezeichnet wurde. Dieses überbrückt die palmararen und digitalen Fasern mit einem anderen Verlauf als zuvor beschrieben. Proximal fusioniert dieses PSS auch mit Fasern der intrinsischen Muskelfaszien. All diese proximalen Fasern inserieren auf der dorsalen Seite des NL, so dass die prä tendinösen Schicht-2-Fasern in ihrem Verlauf tatsächlich um 360° kreisen. Dieser Faserzug kann konsekutiv einen spiralförmigen Verlauf des Gefäßnervenbündels in diesem Bereich bedingen, wodurch das Risiko für intraoperative Nervenverletzungen erhöht wird. Aufgrund der Insertion dieser Fasern an der Unterseite des NL beginnt in diesem Bereich der spiralförmige Verlauf des Nerven proximal des natatorischen Ligamentes. Das Vorhandensein von Fett zwischen Haut und Strang ist pathognomonisch für die Verlagerung des NV-Bündels in dieser Region (e17). Wenn die Fasern der intrinsischen Muskelfaszien ebenfalls erkrankt sind und eine Kontraktur über dem Grundgelenk verursachen, wird es schwierig mittels perkutaner Nadelfasziotomie (PNF) oder Kollagenase zu behandeln. Dieser Strang kann nicht erreicht werden, ohne das NV-Bündel potenziell zu schädigen.

Fasern, die vom proximalen Ringband ausgehen, bilden den mittleren Teil des PSS. Diese Fasern kreisen bis zu 180° und verlaufen über das laterale digitale Band in den am besten entwickelten Teil des Grayson'schen Bandes, das das neurovaskuläre Bündel auf der palmararen Seite bedeckt. Außerdem verschmelzen sie mit den Cleland'schen Bändern, die u.a. an der Seite der Sehnenscheide entspringen (e18, e19). Aufgrund dieser Verbindungen kann es bei pathologischen Veränderungen zu einem zweiten spiralförmigen Verlauf des Fingernervens im Bereich der proximalen Phalanx kommen (e20).

Ein weiterer klinisch relevanter Befund ist die Konvergenz der proximalen Fasern des PSS mit denen des benachbarten Fingers knapp distal der Bifurkation der Arteria digitalis communis. Dies erklärt, dass einige Stränge von einem Strahl zum nächsten überzugehen scheinen und sogenannte Y-Stränge bilden. Genaue Kenntnis dieser komplexen dreidimensionalen Mikroanatomie der Strukturen, die beim Morbus Dupuytren betroffen sind, ist relevant für die Handchirurgie.