

Das Karpaltunnelsyndrom

Häufige Nachtruhestörung und wie ein kleiner Schnitt Abhilfe schafft

Syndrome du tunnel carpien: trouble du sommeil fréquent et comment une petite incision soulage

Renato Fricker

Quintessenz

Das Karpaltunnelsyndrom (CTS) stellt das häufigste periphere Nervenkompressionssyndrom dar, wobei diese Medianuskompression vorwiegend Frauen im postmenopausalen Alter betrifft. In den weitaus meisten Fällen handelt es sich um ein idiopathisches Karpaltunnelsyndrom.

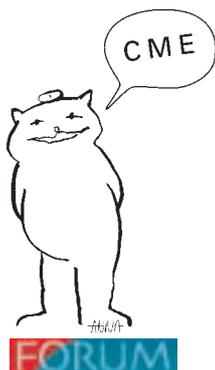
Typische Symptome mit nächtlichen Parästhesien in den medianusinnervierten Fingern und nach proximal ausstrahlenden Schmerzen und später die Sensibilitätsminderung im gleichen Areal sind suggestiv für ein Karpaltunnelsyndrom, dessen Diagnosesicherung durch eine elektrophysiologische Untersuchung erfolgt.

Konservative Massnahmen wie nächtliche Schienung oder Kortikosteroidinfiltrationen können in Frühstadien, beim Karpaltunnelsyndrom während der Schwangerschaft und zur Symptomlinderung bis zur operativen Dekompression hilfreich sein, eine definitive Heilung ist aber nicht zu erwarten. Für andere Massnahmen fehlt der Nachweis eines sicheren Effekts.

Die früher übliche Operation über einen mehrere Zentimeter langen Hautschnitt mit weiter Freilegung des N. medianus ist wegen der Narbenprobleme und der oft langwierigen Rehabilitation heute nicht mehr Standard. Die anfängliche Begeisterung für die endoskopische Technik mit rascherer Funktionswiederherstellung und geringeren Narbenbeschwerden ist wegen gehäuft inkompletten Retinaculumspaltungen und iatrogenen neurovaskulären und tendogenen Verletzungen bereits wieder verschwunden.

Die halboffene Retinaculumspaltung über einen ca. 2 cm langen Hautschnitt in der Hohlhand hat sich an den meisten Orten etabliert und erlaubt eine Schonung der relevanten anatomischen Strukturen. Die Dekompression des N. medianus kann unter direkter Einsicht erfolgen und die günstigen Ergebnisse bezüglich postoperativen Beschwerden und Funktionserholung entsprechen denjenigen der endoskopischen Technik.

Die störenden nächtlichen Schmerzen und Parästhesien verschwinden nach der Medianusdekompression praktisch sofort, während sich sensible und noch mehr die motorischen Ausfälle je nach Schweregrad nicht immer vollständig zurückbilden. Rezidive sind mit der heute üblichen Operationstechnik selten.



CME zu diesem Artikel finden Sie auf S. 1230 oder im Internet unter www.smf-cme.ch

Quintessence

Le syndrome du tunnel carpien (STC) est le syndrome de compression d'un nerf périphérique le plus fréquent, et cette compression du nerf médian touche essentiellement des femmes postménopausées. Dans la très grande majorité des cas, nerf il s'agit d'un syndrome du tunnel carpien idiopathique.

Les symptômes typiques sont des paresthésies nocturnes dans les doigts innervés par le nerf médian avec douleurs irradiant en direction proximale, avec plus tard diminution de la sensibilité dans les mêmes doigts. La confirmation du diagnostic se fait par examen électrophysiologique.

Les traitements conservateurs comme attelle nocturne ou infiltrations de corticostéroïdes peuvent être très utiles aux stades initiaux, pendant une grossesse ou comme traitement symptomatique en attendant la décompression chirurgicale, mais ne donneront jamais une guérison définitive. La preuve d'un effet sûr n'est pas donnée pour les autres mesures.

L'ancienne technique d'incision sur plusieurs centimètres avec libération large du nerf médian n'est plus le standard actuel, en raison de problèmes de cicatrice et de la réadaptation souvent ennuyeuse. L'enthousiasme initial pour la technique endoscopique, avec rétablissement fonctionnel rapide et moins de problèmes de cicatrice est maintenant retombé en raison des clivages incomplets du retinaculum et des lésions iatrogènes neurovasculaires et tendineuses.

Le clivage semi-ouvert du retinaculum après incision cutanée d'environ 2 cm dans la paume de la main s'est bien établi dans la plupart des centres et permet de ménager les structures anatomiques importantes. La décompression du nerf médian peut se faire sous contrôle visuel direct, et les bons résultats sur les douleurs postopératoires et la récupération fonctionnelle sont semblables à ceux de la technique endoscopique.

Alors que la gêne due aux douleurs et paresthésies nocturnes disparaît pratiquement sîtôt après la décompression du nerf médian, les déficits sensoriels et surtout moteurs, selon leur degré de gravité, ne régressent pas toujours complètement. Avec la technique opératoire devenue usuelle de nos jours, les récurrences sont rares.

Traduction Dr G.-A. Berger

Vous trouverez les questions à choix multiple concernant cet article à la page 1231 ou sur internet sous www.smf-cme.ch

Einleitung

Das Karpaltunnelsyndrom oder kurz CTS als Druckschädigung des Nervus medianus im osteofibrösen Tunnel auf Höhe der Handwurzelknochen stellt das mit Abstand häufigste Kompressionssyndrom peripherer Nerven dar. Umso erstaunlicher mag es anmuten, dass erst 1913 die Rolle des Retinaculum flexorum bei dieser Kompressionsneuropathie des Nervus medianus anlässlich der Autopsie einer 80jährigen Patientin erkannt worden ist [1] und erst 1930 die erste Retinaculumspaltung dokumentiert worden ist [2]. Es ist schlussendlich das Verdienst von G. Phalen, nach 1950 Pathogenese, Symptomatik und Spaltung des Retinaculum flexorum als chirurgische Therapie etabliert zu haben [3].

Epidemiologie

Die Inzidenz des Karpaltunnelsyndroms in der Bevölkerung wird zwischen 1% und 1% pro Jahr angegeben und die Wahrscheinlichkeit eines Auftretens der Erkrankung im Laufe des Lebens bei rund 10%. Bei weniger als 20% der Patienten beginnen die Symptome vor dem 40. Lebensjahr, das typische Erkrankungsalter liegt bei 54 Jahren [4]. Frauen (typischerweise nach der Menopause) sind häufiger als Männer betroffen (Verhältnis ca. 3:1) und verschiedene Krankheiten sind gehäuft mit einem Karpaltunnelsyndrom verbunden (Tab. 1 ). Die domi-

Tabelle 1. Gehäuftes Auftreten eines CTS im Zusammenhang mit anderen Erkrankungen. Die Pathogenese ist nicht bei allen Veränderungen geklärt.

Adipositas
Diabetes mellitus
Hypothyreose
Hyperthyreose
Akromegalie
Schwangerschaft
Amyloidose
Hämodialyse
Gicht
Chondrokalzinose
Rheumatoide Arthritis
Polymyalgia rheumatica
Kollagenosen
Mucopolysaccharidose und -lipidose
Infektiöse (auch tuberkuloide) Tenosynovialitis
Akzessorische Muskeln und Sehnen
Persistierende A. mediana
Lipom
Ganglion

nante Hand ist etwas häufiger betroffen, doch erkrankt ein Grossteil der Patienten früher oder später an beiden Händen und elektrophysiologisch sind bei klinisch einseitigen Beschwerden die Messwerte häufig beidseits pathologisch. Unbehandelt nimmt der Kompressionsschaden mit individuell unterschiedlicher Geschwindigkeit zu.

Ätiologie und Pathogenese

Der Karpaltunnel, durch den die 8 Beugesehnen zu den Langfingern und die lange Daumenbeugesehne zusammen mit dem N. medianus ziehen, stellt einen anatomischen Engpass für diesen Nerven dar. Dorsal und seitlich wird der Tunnel durch die Karpalia beziehungsweise den Kapselbandapparat des Handgelenks begrenzt, palmar spannt sich das straffe, normalerweise rund 1 mm dicke Retinaculum flexorum über den Karpalbogen. Im Querschnitt verengt sich der Tunnel leicht sanduhrförmig von proximal nach distal, bei Handgelenkflexion wie bei -extension wird der Tunnelquerschnitt abgeflacht, was zu einer Druckerhöhung auf das 3- bis 10fache gegenüber der Neutralstellung führt [5].

Ursache für ein Karpaltunnelsyndrom ist häufiger eine Vermehrung des Tunnelinhaltes als eine Einengung des Tunnelquerschnittes, beides führt über die chronische Druckerhöhung zu einer reversiblen Leitungsstörung der Nervenfasern (Demyelinisierung). Später kann es zur Axondegeneration und zur endo- und perineuralen Fibrose mit schlechteren Regenerationschancen kommen. Die Kompression der epineuralen Venolen und Kapillaren verschlechtert die Faszikeldurchblutung, was zu Ödembildung im Nerven, Fibroblastenproliferation und damit weiterer Zirkulationsreduktion führt [6].

In den weitaus meisten Fällen handelt es sich um ein idiopathisches Karpaltunnelsyndrom: intraoperativ findet sich in fast allen Fällen eine Verdickung und Fibrosierung (histologisch unspezifisch, nicht entzündlich) der Beugesehnscheiden [7], was mit einer Vermehrung des Tunnelinhaltes und damit einer Druckerhöhung einhergeht. Unklar ist, ob diese Synovialveränderung wirklich die Ursache für das Karpaltunnelsyndrom oder ebenfalls eine Folge der Engpassproblematik im Karpaltunnel darstellt. Mitbeteiligt sind wahrscheinlich auch die an den tiefen Fingerbeugesehnen ansetzenden Lumbricalismuskeln, die beim Faustschluss bis in die distale Hälfte des Karpaltunnels gelangen, was zu einer temporären Vermehrung des Tunnelinhaltes und einem chronischen Reizzustand führt. Spezifische Veränderungen finden sich bei einer Tenosynovialitis im Rahmen einer Rheumatoiden Arthritis, die damit als Ursache des Karpaltunnelsyndroms anzusehen ist und bei rund der Hälfte der Rheumapatienten im Verlauf auftritt, oder bei bakteriellen Synovialitiden. Ödematöse Veränderungen der Tenosynovialis finden sich während der Schwangerschaft und bei endokrinologischen Erkrankungen.

Klinik und Abklärung

Symptome und Befunde

Sensible Störungen gehen den motorischen Ausfällen stets voraus. Schmerzen und Parästhesien sind durch die vermehrte Irritabilität der demye-

linisierten Nervenfasern auf Höhe der Kompression zu erklären, während eine Hypästhesie bereits als partieller Ausfall der Nervenfunktion zu werten ist. Entsprechend dem sensiblen Innervationsgebiet sind die palmaren Anteile vom Daumen bis zur Radialseite des Ringfingers in meist unterschiedlicher Intensität betroffen. Die alte Bezeichnung «Brachialgia parästhetica nocturna» beschreibt die suggestive Symptomatik mit gegen den Morgen hin auftretenden Schmerzen im Medianusgebiet mit Ausstrahlung gegen den Unterarm, gelegentlich bis zur Schulter, zusammen mit Kribbelparästhesien («Ameisenlaufen») in den radialen Fingern. Die meisten Patienten können erst nach Schütteln der Hände, Faustschlussübungen oder Abspülen der Hände unter kaltem Wasser wieder einschlafen. Tagsüber können ähnliche Beschwerden beim Telefonieren, Autofahren, Haarföhnen oder Stricken auftreten. Kälteempfindlichkeit und verstärktes Schwitzen (in späteren Stadien jedoch verminderte Hautfeuchtigkeit) sind Ausdruck der Mitbeteiligung sympathischer Nervenfasern. Eine tagsüber anhaltende Hypästhesie (objektivierbar durch Verbreiterung der 2-Punkte-Diskrimination) und Ungeschicklichkeit bei Feinarbeiten (Nähen, Schliessen von Hemdenknöpfen) deutet auf eine bereits fortgeschrittenere Läsion hin. Die später auftretende Schwäche der medianusinnervierten Thenarmuskeln mit Oppositions- und Abduktionsschwäche fällt den Patienten meist nicht auf, eine sichtbare Thenaratrophie ist bereits Zeichen einer lange bestehenden, ausgeprägten Nervenkompression (Abb. 1 )



Abbildung 1.
Ausgeprägte Thenaratrophie rechts bei fortgeschrittenem Karpaltunnelsyndrom mit mehrjähriger Anamnesedauer.

Die einfachen klinischen Tests zeigten in einer Meta-Analyse eine limitierte Sensitivität beziehungsweise Spezifität: ein positives Hoffmann-Tinel-Phänomen beim Beklopfen des Nervenverlaufes bestätigt die Medianus-Irritabilität am Kompressionsort (50% beziehungsweise 77%), beim Phalen-Test kommt es durch die Flexionshaltung im Handgelenk durch die Tunneleinstengung zum Druckanstieg und innert weniger als 60 Sekunden zur Provokation von Parästhesien

im Versorgungsgebiet (68% beziehungsweise 73%), die auch durch palmaren Druck auf den Tunnel ausgelöst werden können (64% beziehungsweise 83%) [8].

Elektrophysiologische Abklärung

Elektroneurographisch wird die sensible und die motorische Leitgeschwindigkeit des N. medianus über das Karpaltunnelsegment gemessen und mit den Medianuswerten am Unterarm und einem gesunden Nerven verglichen (meist N. ulnaris am Handgelenk). Die Untersuchung muss unter standardisierten Bedingungen erfolgen, die Normalwerte sind abhängig von gewählten Bedingungen, Gerätetyp und Alter des Patienten. Die Elektromyographie bestätigt in fortgeschrittenen Stadien pathologische Spontanaktivität und eine ungenügende Willkürinnervation der Thenarmuskulatur.

Die elektrophysiologische Untersuchung stellt nach wie vor den «Goldstandard» in der Abklärung eines Karpaltunnelsyndroms dar, ihre Notwendigkeit wird aber immer wieder bezweifelt. Die Untersuchung dient der Bestätigung einer Kompressionsneuropathie mit Lokalisation der Druckschädigung (Ausschluss einer proximalen Medianuskompression, z.B. auf Höhe des M. pronator teres), der Bestimmung des Schweregrades (auch ohne neurologische Ausfälle) und dem Ausschluss einer Polyneuropathie oder einer radikulären Problematik C 6/7, womit (nach Ausschluss nicht neurogener Probleme) die wichtigsten Differentialdiagnosen genannt sind. Bei grenzwertigen Befunden konservative Therapiemassnahmen eventuell erfolgreich sein, während bei eindeutigen Befunden die Operationsindikation gestellt werden kann. Bei der Frage nach Rezidiv ist der Vergleich zwischen prä- und postoperativen Werten sinnvoll. Nicht zuletzt aus juristischer Sicht ist heute eine objektivierbare Dokumentation vor einem operativen Eingriff notwendig.

Zusatzuntersuchungen

Endokrinologische Abklärungen sind bei entsprechendem klinischem Verdacht sinnvoll, insbesondere wenn das Karpaltunnelsyndrom nicht in der typischen Altersgruppe auftritt (vor allem Hypothyreose). Eine Rückbildung der CTS-Symptome nach Behandlung der Grundkrankheit ist bei Hypothyreose und Akromegalie möglich [6].

Röntgenaufnahmen des Handgelenkes d.p. und seitlich sind bei anamnestisch relevantem Handgelenktrauma anzufertigen (Fehlstellungen nach Radiusfraktur, verpasste perilunäre Luxation mit Einengung des Karpaltunnels). Andere Veränderungen der Karpalia sind selten und lassen sich im CT meist besser darstellen als in der früher üblichen axialen Aufnahme des Karpaltunnels. Weichteilbedingte Raumforderungen im Karpaltunnel (Ganglion, Lipom, ausgeprägte Tenosyno-

vialitis) können sonographisch oder noch sicherer (aber auch kostenintensiver) im MRI nachgewiesen werden. Diese Untersuchungen sind bei verdächtigen klinischen Befunden indiziert, um den operativen Eingriff (insbesondere den Zugangsweg) planen und die möglicherweise vom Standardvorgehen abweichende Nachbehandlung mit dem Patienten besprechen zu können.

Therapie

Konservative Therapie

Für die schmerzhaften Parästhesien während des Schlafes spielen die (physiologische) Ödemneigung des Sehnenscheidengewebes gegen den Morgen hin und die häufig eingenommene Flexionsstellung im Handgelenk eine Rolle. Das Tragen einer leichten Handgelenkmanschette in Neutralstellung wirkt dem entgegen und hilft vielen Patienten zu Beginn. Die nächtliche Schienenbehandlung ist in frühen Stadien, bei einem Schwangerschaft-assoziierten Karpaltunnelsyndrom oder zur Überbrückung bis zur Operation durchaus sinnvoll, langfristig sind diese Schienen für die Patienten eher lästig und eine randomisierte multizentrische (nicht von Handchirurgen durchgeführte!) Studie zeigte nicht nur die Überlegenheit der Operation gegenüber der Schienenbehandlung, sondern auch, dass mehr als 40% der ursprünglich der Schienenbehandlung zugeteilten Patienten innert 18 Monaten doch operiert wurden [9].

Die Injektion eines Kortikosteroids in den Karpaltunnel (z.B. 1 ml Betamethason-Lösung zu 7 mg gemischt mit 1 ml einer 1% Mepivacain-Lösung) reduziert die Schwellung des Sehnenscheidengewebes und damit den Druck im Tunnel. Die Injektion erfolgt zwischen den Sehnen der *M. flexor carpi radialis* und *palmaris longus* unmittelbar proximal der Handgelenksbeugefurche mit einer feinen i.v.-Injektionskanüle, wobei die Nadel 30 bis 45 Grad gegenüber der Unterarmachse nach dorsal geneigt ca. 1 cm tief eingestochen wird (Abb. 2 ). Beim Auftreten von elektrisierenden Sensationen im Medianusversorgungsgebiet muss die Nadel sofort zurückgezogen werden, da die versehentliche intraneurale Injektion zu schweren Nervenläsionen führen kann! Die Erfolgsrate ist in den ersten Wochen hoch, aber Langzeitkontrollen zeigen, dass (auch bei wiederholter Anwendung) nur ca. 10% der Patienten nach gut 1 Jahr noch symptomfrei sind [10]. Damit gelten die gleichen Überlegungen zum Einsatz wie bei der Schienenbehandlung.

Metaanalysen anderer konservativer Behandlungen ergaben keine (Diuretika, Vitamin B₆, NSAR, Yoga, Laserakupunktur) oder nur limitierte (Kortikosteroide oral) Evidenz auf eine Wirksamkeit [11].



Abbildung 2.

Injektionstechnik für die Kortikosteroidinjektion in den Karpaltunnel rechts. Die Punktion erfolgt zwischen den gut palpablen Sehnen des *M. flexor carpi radialis* und des *M. palmaris longus*, proximal der Handgelenksbeugefurche. Die Injektionskanüle wird leicht schräg (30 bis 45 Grad) nach dorsal distal gerichtet.

Operative Therapie

Behandlungsziel ist die Rückbildung von Leitungsblock, Demyelinisierung und Axondegeneration über die Druckentlastung im Karpaltunnel und die Verbesserung der neuralen Zirkulation. Während Jahrzehnten erfolgte die Operation über einen ca. 6 (bis 10) cm langen geschwungenen Hautschnitt mit Durchtrennung des Retinaculum unter Sicht, was eine Medianusfreilegung vom distalen Unterarm bis zur Aufzweigung in die Digitalnerven und die Inspektion des gesamten Karpaltunnels erlaubt. Nachteilig sind postoperative Narbenbeschwerden (teilweise bedingt durch die Durchtrennung feinsten Nervenfasern im subkutanen Polster über dem Retinaculum) und eine länger dauernde Kraftminderung und Einschränkung der Gebrauchsfähigkeit der Hand.

Vor gut 10 Jahren wurden endoskopische Verfahren mit rascherer Wiedererlangung der Handfunktion und geringeren Narbenproblemen propagiert [12, 13]: über eine Inzision proximal des Karpaltunnels (evtl. mit einem 2. Zugang in der Hohlhand) wird das Endoskop in den (allerdings bereits sehr engen!) Karpaltunnel eingeführt und mit Spezialklingen das Retinaculum von innen längs durchtrennt. Problematisch ist die höhere Rate an inkompletten Spaltungen bis zu 55% [14] und relevanten Komplikationen [15]: die Durchtrennungen der endoskopisch nicht sicher abgrenzbaren Beugesehnen und des *N. medianus* sind wiederholt beschrieben, wobei auch bei sofortiger Reparatur eine *restitutio ad integrum* nie zu erwarten ist. Dem höheren apparativen und personellen (und damit auch kostenmässigen) Aufwand wurde entgegeng gehalten, dass die Arbeitsfähigkeit rascher wiedererlangt werde [16], was aber für die grosse Zahl der nicht (mehr) berufstätigen Patienten rein ökonomisch gesehen nicht relevant ist. Die an-

fängliche Euphorie hat sich aus diesen Gründen weitgehend gelegt.

Bei der halboffenen Technik [17, 18] liegt die ca. 2 cm lange Hautinzision in der Hohlhand in einer unproblematischen Zone entfernt von Handgelenkbeugefurchen und präretinaculärem Polstergewebe (Abb. 3 ). Der bezüglich Ner-

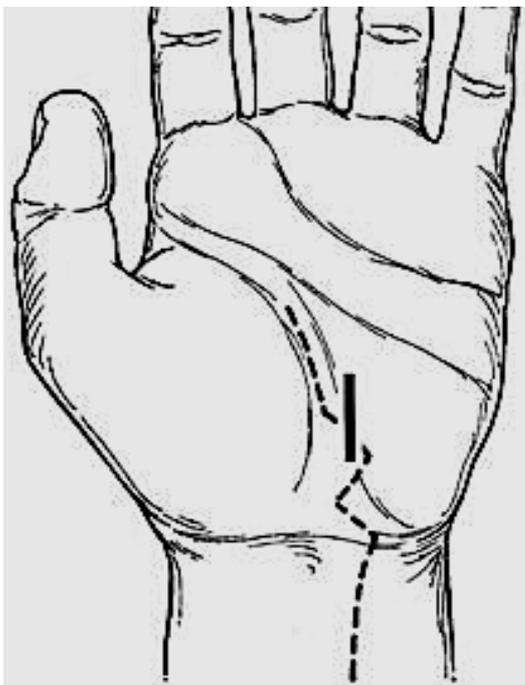


Abbildung 3.

Lage des rund 2 cm langen Hautschnittes zur halboffenen Karpaltunnelspaltung in der Hohlhand (durchgezogene Linie). Zum Vergleich ist eine der Varianten zur früher üblichen offenen Spaltung als gestrichelte Linie eingezeichnet.

venkompression wichtige distale Retinaculumrand wird unter direkter Einsicht durchtrennt, was endoskopisch eine bekannte Problemzone darstellt (unvollständige Spaltung, Verletzung des knapp distal davon verlaufenden oberflächlichen arteriellen Hohlhandbogens). Somit können der N. medianus und seine Äste direkt eingesehen und bei der Retinaculumspaltung mit einem stirnseitig schneidenden Messer geschont werden (Abb. 4 ). Bei unsicherer Überblickbarkeit oder Zusatzeingriffen (z.B. TU-Resektion) kann der Zugang schrittweise verlängert werden. Der in aller Regel ambulante Eingriff ist ohne weiteres in einer Medianus- und Ulnaris-Blockade am Handgelenk möglich und bei schrittweiser Präparation mit fortwährender Blutstillung vor der Eröffnung des Karpaltunnels (anschliessend muss der N. medianus sicher beiseite gehalten werden können) kann die Operation auch ohne Oberarm-Blutsperrung vorgenommen werden. Die Verwendung einer Operationslupenbrille und genaue Kenntnisse der Anatomie sind allerdings unbedingt erforderlich, um Verletzungen der wichtigen Strukturen zu vermeiden.



Abbildung 4.

Halboffene Karpaltunnelspaltung rechts, Einsicht von distal-ulnar her: Der distale Retinaculumrand ist eingekerbt, das Retinaculum ist zum Schutz des N. medianus und der Beugesehnen mit einer Metallschutzschiene unterfahren. Das stirnseitig schneidende Messer wird in einer Führungsnut nach proximal geschoben und damit das Retinaculum vollständig gespalten.

Vergleichsstudien zwischen endoskopischen und halboffenen Techniken zeigen praktisch identische Ergebnisse [19, 20]: kein Unterschied bezüglich Erholung der Sensibilitätsstörung und Wiedererlangen der Gebrauchsfähigkeit, präoperative Faustschlusskraft jeweils nach rund 6 Wochen wieder erreicht, breite Streuung (16 bis 70 Tage, nicht zuletzt abhängig vom Taggeldanspruch!), aber nicht signifikante Unterschiede der Arbeitsunfähigkeitsdauer. Eine Vergleichsstudie bei 30 Patienten (randomisiert eine Seite endoskopisch, die andere halboffen in einer OP-Sitzung) ergab bei gleicheren Resultaten bezüglich Schmerzen und Sensibilität einen rascheren Kraftgewinn beim halboffenen Verfahren, das von den Patienten auch subjektiv bevorzugt wurde [21].

Die halboffene Technik kombiniert die Vorteile des offenen (Einsicht auf den N. medianus und die Strukturen im Karpaltunnel, einfaches Instrumentarium) mit denen des endoskopischen Verfahrens (kurzer Hautschnitt in unproblematischer Zone, intakte Weichteile palmar des Retinaculums, rasche Wiedererlangung der Gebrauchsfähigkeit). Die gleichzeitige Operation an beiden Händen ist gut möglich, sofern die Patienten zu Beginn Hilfe im Haushalt haben. Vorteil ist die beidseitige Beschwerdefreiheit schon nach einer Operationssitzung und die insgesamt kürzere Rehabilitationszeit im Vergleich zum zweizeitigen Vorgehen.

Postoperativ sind eine sofortige Selbstmobilisation aller Gelenke und eine Belastungssteigerung nach Massgabe von Beschwerden erlaubt, die Ruhigstellung auf einer Handgelenkschiene ist mit den kurzen Schnittführungen nicht mehr nötig. Physio- oder ergotherapeutische Massnahmen sind nur selten (erschwerter Mobilisation, lokale Schmerzzustände) indiziert.

Die früher regelmässig vorgenommene Epineurotomie bringt keinen Vorteil gegenüber der

alleinigen Retinaculumspaltung [22] und schädigt die epineurale Blutzirkulation mit insgesamt schlechteren klinischen Ergebnissen [23]. Eine Tenosynovialektomie kann bei ausgeprägten Veränderungen sinnvoll sein, wie sie am ehesten bei Rheumatoider Arthritis auftreten. Die offene Operation über einen mehrere Zentimeter langen Hautschnitt ist damit nur noch bei Rezidiv-Operationen, Entfernung eines Weichteil-Tumors oder ossärer Veränderungen am Karpaltunnel oder bei Notwendigkeit einer eigentlichen Tenosynovialektomie der Beugesehnen notwendig (Abb. 5 )



Abbildung 5.

Ausgeprägte Tenosynovialitis der Beugesehnen im Rahmen einer Rheumatoiden Arthritis mit begleitendem Karpaltunnelsyndrom links (die Hohlhand liegt am linken Bildrand, der Thenar oben). Der N. medianus zeigt eine Hyperämie und Taillierung unter dem bereits längsgespaltene Retinaculum flexorum (als weissliche Struktur am rechten Rand erkennbar). In diesem Fall erfolgte ein grosser Operationszugang für die notwendige Tenosynovialektomie auch am distalen Unterarm.

Ergebnisse

Resultate nach operativer Retinaculumspaltung

Eine sofortige Besserung der störenden Nachtsymptome kann bei rund 90% der Patienten erwartet werden [24, 25]. Der Rückgang von Hypästhesie, Ungeschicklichkeit und Kraftminderung benötigt oft einige Wochen, während eine Atrophie der Thenarmuskulatur meist bestehen bleibt. Die Normalisierung der Sensibilität ist ungewisser (beziehungsweise verläuft langsamer über mehrere Monate) je langdauernder und ausgeprägter die Nervenkompression war und je älter der Patient ist. Beschwerden im Narbenbereich sind bei Verzicht auf einen grossen OP-Zugang seltener geworden und sprechen in der Regel auf eine Narbenmassage mit einer fetthaltigen Crème und Auflage einer Silikon-Folie über die Nacht gut an, allenfalls hilft eine lokale Ultraschallbehandlung zur Narbenaufweichung. Anfängliche Schmerzen der Region von Thenar und Hypothenar («pillar pain») sind wahrscheinlich auf die Aufweitung des Karpaltunnels zurückzu-

führen und verschwinden mit der Stabilisierung der Retinaculumnarbe nach einigen Wochen. Elektroneurographische Verlaufsstudien zeigen, dass sich die Leitungsgeschwindigkeiten verbessern, meist aber nicht vollständig normalisieren, was bei der Frage nach Rezidiv berücksichtigt werden muss [25].

Rezidive

Bei jedem klinischen Verdacht auf Rezidiv stellt sich primär die Frage, ob die Erstdiagnose korrekt war, was den Stellenwert der präoperativen neurologischen Untersuchung unterstreicht. Bei korrekter Diagnose, aber fehlender Besserung nach der Operation stellt eine inkomplette Retinaculumspaltung die häufigste Ursache für das so genannte «Rezidiv» mit entsprechender Indikation zur chirurgischen Revision dar. Diese ist auch bei sekundärer symptomatischer Verschlechterung der elektrophysiologischen Parameter indiziert. Solche echten Rezidive treten mit der heutzutage kürzeren Schnittführung (endoskopisch oder halboffen) und geringeren Traumatisierung des Nerven durch Verzicht auf Epineurotomien nur noch selten auf.

Karpaltunnelsyndrom bei speziellen Erkrankungen

Ein akutes Karpaltunnelsyndrom ist selten (Blutung in den Karpaltunnel, z.B. unter Antikoagulation, Thrombose einer persistierenden A. mediana, Gicht), erfordert aber eine sofortige Karpaltunnelspaltung [6].

Kinder erkranken nur selten, wobei vor allem Mucopolysaccharidosen und Mucolipidosen als Speicherkrankheiten mit pathologischen Ablagerungen im Retinaculum flexorum zu erwähnen sind, die meist ohne die typischen CTS-Symptome einhergehen [26].

Die klinischen und elektrophysiologischen Ergebnisse bei Patienten mit Diabetes mellitus sind nicht schlechter als bei idiopathischem Karpaltunnelsyndrom [27]. Eine polyneuropathische Komponente kann zusätzlich zur Kompressionsneuropathie vorliegen, sodass sich die Sensibilität gelegentlich nicht ganz normalisiert. Die störenden Nachtsymptome verschwinden jedoch genauso zuverlässig, was bei anderen Stoffwechsel- beziehungsweise endokrinen Störungen ebenso gilt.

Hämodialyse-Patienten zeigen nach mehrjähriger Dialyse in bis zu 50% ein Karpaltunnelsyndrom, wobei die hämodynamischen Veränderungen durch den Shunt (das Karpaltunnelsyndrom tritt meist am Shunt-Arm zuerst auf) wie auch Amyloidablagerungen im Synovialgewebe eine Rolle spielen [6].

Auch alte Patienten mit fortgeschrittenem Karpaltunnelsyndrom können mit gutem Ergebnis bezüglich nächtlicher Beschwerden wie minde-

stens teilweiser Sensibilitätserholung operiert werden [28]. Bei völlig beschwerdefreien alten Patienten mit fortgeschrittener Thenaratrophy und limitierten Ansprüchen ist allerdings die Indikation zurückhaltend zu stellen.

Bei rund 25% der Schwangeren treten (meist beidseits und v.a. während des 3. Trimenons) leichte, selten stärkere CTS-Symptome auf. Meist genügen konservative Massnahmen, da in 95% der Fälle die Symptome nach der Geburt oder spätestens beim Abstillen verschwinden [29].

Unsicherheit bietet immer wieder die so genannte «double crush»-Problematik, wenn neben der Medianuskompression im Karpaltunnel eine weitere Druckschädigung z.B. im Bereich des Schultergürtels (TOS) vorhanden ist. Als einfache Operation lohnt sich aber auch hier die Karpaltunnelspaltung, welche sehr oft die Beschwerden wieder auf einen subklinischen Level senkt. Bei gleichzeitiger HWS-Problematik kann physiotherapeutisch versucht werden, die

dort lokalisierten Beschwerden zu reduzieren, was sich häufig günstig auf die CTS-Symptome auswirkt. Bei gleichzeitigem (elektrophysiologisch bestätigtem) Karpaltunnelsyndrom besteht aber keinesfalls eine Kontraindikation zur Operation.

Ein weiteres Problemfeld stellt das Karpaltunnelsyndrom in Zusammenhang mit beruflicher Tätigkeit dar. Angeschuldigt werden Arbeiten an vibrierenden Maschinen, repetitive Faustschlussbewegungen, länger dauernde Extremsstellung des Handgelenkes oder Arbeit an PC-Tastaturen. Langzeitstudien bei verschiedenen Berufsgruppen fehlen und die Resultate von Querschnittuntersuchungen sind widersprüchlich [30]. Eine detaillierte (Expositions-)Anamnese und Abklärung mit Ausschluss anderer prädisponierender Faktoren ist für die Diagnose eines berufsbedingten Karpaltunnelsyndroms nötig, wobei von der SUVA nur wenige Fälle pro Jahr akzeptiert werden [29].

Literatur

- Marie P, Foix C. Atrophie isolée de l'éminence thénar d'origine névritique: rôle du ligament annulaire antérieur du carpe dans la pathogénie de la lésion. *Rev Neurol* 1913;26:647-9.
- Learmonth JR. The principle of decompression in the treatment of certain diseases of peripheral nerves. *Surg Clin North Am* 1933;13:905-13.
- Phalen GS. Spontaneous compression of the median nerve at the wrist. *JAMA* 1951;145:1128-33.
- Yamaguchi DM, Lipscomb PR, Soule EH. Carpal tunnel syndrome. *Minn Med* 1965;48:22-34.
- Gelbermann RH, Hergenroeder PT, Hargens AR, Lundborg GN, Akeson WH. The carpal tunnel syndrome. A study of carpal tunnel pressures. *J Bone Joint Surg (Am)* 1981;63A:380-3.
- Richter HP. Karpaltunnelsyndrom. In: Tackmann W, Richter HP, Stöhr M. *Kompressionssyndrome peripherer Nerven*. Berlin: Springer Verlag;1989. p. 163-260.
- Ettema AM, Amadio PC, Zhao C, Wold LE, An KN. A histological and immunohistochemical study of the subsynovial connective tissue in idiopathic carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg (Am)* 2004;86:1458-66.
- MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Hand Ther* 2004;17:309-19.
- Gerritsen AAM, de Vet HCW, Scholten RJPM, Bertelsmann FW, de Krom MCTFM, Bouter LM. Splinting vs surgery in the treatment of carpal tunnel syndrome. A randomized controlled trial. *JAMA* 2002;288:1245-51.
- Graham RG, Hudson DA, Solomons M, Singer M. A prospective study to assess the outcome of steroid injections and wrist splinting for the treatment of carpal tunnel syndrome. *Plast Reconstr Surg* 2004;113:550-6.
- Gerritsen AA, de Krom MC, Struijs MA, Scholten RJ, de Vet HC, Bouter LM. Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomised controlled trials. *J Neurol* 2002;249:272-80.
- Agee JM, McCarroll HR Jr, Tortosa RD, et al. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. *J Hand Surg Am* 1992;17:987-95.
- Chow JCY. Endoscopic release of the carpal ligament for carpal tunnel syndrome: 22-month clinical result. *Arthroscopy* 1990;6:288-96.
- van Heest A, Waters P, Simmons B, Schwarz JT. A cadaveric study of the single portal endoscopic carpal tunnel release. *J Hand Surg Am* 1995;20:363-6.
- Brüser P. Editorial: Das Problem der Behandlung des Karpaltunnelsyndroms. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1996;28:117-9.
- Antoniadis G, Rath SA, Mir-Ali L, Oberle J, Richter HP. Erfahrungen mit der endoskopischen Operation zur Behandlung des Karpaltunnelsyndroms. *Nervenarzt* 1997;68:503-8.
- Lee WPA, Plancher KD, Strickland JW. Carpal tunnel release with a small palmar incision. *Hand Clinics* 1996;12:271-84.
- Serra JMR, Benito JR, Monner J. Carpal tunnel release with short incision. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:129-35.
- Hallock GG, Lutz DA. Prospective comparison of minimal incision «open» and two-portal endoscopic carpal tunnel release. *Plast Reconstr Surg* 1995;96:941-47.
- Richter M, Brüser P. Die operative Behandlung des Karpaltunnelsyndrom: ein Vergleich zwischen langer und kurzer Schnittführung sowie endoskopischer Spaltung. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1996;28:160-6.
- Wong KC, Hung LK, Ho PC, Wong JMW. Carpal tunnel release. A prospective, randomised study of endoscopic versus limited-open methods. *J Bone Joint Surg (Br)* 2003;85:863-8.
- Leinberry CF, Hammond NL, Siegfried JW. The role of epineurotomy in the operative treatment of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg* 1997(Am);79:555-7.
- Chapell R, Coates V, Turkelson C. Poor outcome for neural surgery (epineurotomy or neurolysis) for carpal tunnel syndrome compared with carpal tunnel release alone: a meta-analysis of global outcomes. *Plast Reconstr Surg* 2003;112:983-90.
- Prick JJW, Blaauw G, Vredevelde JW, Oosterloo SJ. *Eur J Neurol* 2003;10:733-6.
- Naidu SH, Fisher J, Heistand M, Kothari MJ. Median nerve function in patients undergoing carpal tunnel release: pre- and post-op nerve conduction. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2003;43:393-7.
- Van Meir N, De Smet L. Carpal tunnel syndrome in children. *Acta Orthop Belg* 2003;69:387-95.
- Mondelli M, Padua L, Reale F, Signorini AM, Romano C. Outcome of surgical release among diabetics with carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:7-13.
- Leit ME, Weiser RW, Tomaino MM. Patient-reported outcome after carpal tunnel release for advanced disease: a prospective and longitudinal assessment in patients older than age 70. *J Hand Surg* 2004;29:379-83.
- Vogt W. Karpaltunnelsyndrom. Pathogenese, Diagnose und Ursache, Versicherungsmedizinische Aspekte. Luzern, SUVA 1998. p.52.
- Kao SY. Carpal tunnel syndrome as an occupational disease. *J Am Board Fam Pract* 2003;16:533-42.

Korrespondenz:

Dr. med. Renato Fricker
Leitender Arzt Handchirurgie
Chirurgische Klinik
Kantonsspital
CH-4101 Bruderholz
renato.fricker@ksbh.ch