

Nervensonographie findet zunehmend Verbreitung im neurologischen Alltag

Zeitgemässe neurologische Diagnostik peripherer Nervenschäden

Klaus Gardill

Neurologische Praxis, Bern

Einleitung

Grundlage in der Diagnostik peripherer Nervenschädigungen sind die Anamnese und die differenzierte klinisch-neurologische Untersuchung. Die weitere apparative Abklärung wird anhand der klinischen Diagnose durchgeführt und beinhaltet seit Jahrzehnten primär elektrophysiologische Untersuchungen, insbesondere in Form der Elektroneuromyographie [1]. Hiermit erfolgt eine Erfassung der Funktionsstörung bezüglich Störungstyp, Ausmass, zeitlicher Dynamik und nach Möglichkeit auch Lokalisation der Schädigung. Seit Ende der 80er Jahre gelingt es, periphere Nerven auch mit dem Ultraschall darzustellen [2]. Der rasante technische Fortschritt in den letzten Jahren führte dazu, dass die Nervensonographie zunehmend Verbreitung im neurologischen Alltag findet [4].

Fallbericht 1

Chronische Läsion des N. ulnaris

Anamnese und klinischer Status

Eine 62-jährige Frau stellte sich mit einer seit einem halben Jahr bestehenden progredienten Kraftminderung

und Störung der Feinmotorik im Bereich der rechten Hand vor. Dabei bemerkte sie keine relevanten Gefühlsstörungen oder Schmerzen, ausser gelegentlich auftretende Nackenschmerzen mit Ausstrahlung in die rechte Schulter und den rechten Oberarm. Klinisch fanden sich deutliche atrophische Paresen der Fingerspreizung und Kleinfingerabduktion sowie der Daumenadduktion rechts ohne Sensibilitätsstörungen oder sonstige Auffälligkeiten, auch ohne Tinel-Zeichen im gesamten Verlauf des N. ulnaris. Besondere Risikofaktoren oder Belastungen (z.B. häufiges Armaufstützen oder Velofahren), die den N. ulnaris schädigen könnten, waren nicht bekannt.

Befunde

Unter der klinischen Verdachtsdiagnose einer Ulnarisneuropathie konnte in der motorischen und sensiblen Elektroneurographie des N. ulnaris in üblicher Technik zwar eine deutliche Schädigung des rechtsseitigen Nervs motorisch belegt werden (Amplitudenminderungen ohne Auffälligkeiten in der fraktionierten sensiblen Neurographie), ohne allerdings den Schädigungsort lokalisieren und damit eine mögliche Ursache finden zu können, insbesondere auch im Ellenbogenbereich.

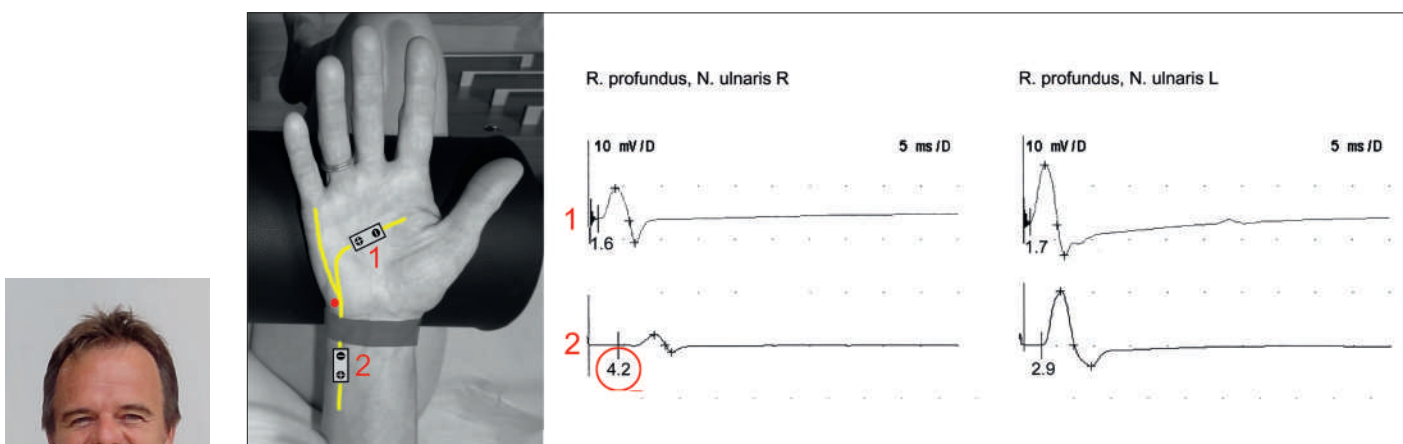


Abbildung 1: Motorische Neurographie des R. profundus des N. ulnaris auf der gesunden linken und betroffenen rechten Seite. Der Nerv wird etwa in der Mitte der Handfläche (1) und proximal des Handgelenks (2) stimuliert, die Reizantwort über dem M. interosseus dorsalis I abgeleitet. Die Zahlen in der Abbildung entsprechen den Latenzen [ms] als Korrelat der jeweiligen Leitungszeit. Auf der rechten Seite erkennt man bei Stimulation proximal (2) eine Latenzverzögerung (Impulsverlangsamung) auf 4,2 ms und darüber hinaus eine Amplitudenminderung (partielle Blockierung der Impulsweiterleitung) gegenüber distal (1). Der später nervensonographisch exakt lokalisierte Schädigungsort ist als roter Punkt am gelben Nervenverlauf dargestellt.



Klaus Gardill

Die daraufhin durchgeführte, spezielle selektive Ableitung des R. profundus konnte dann allerdings den Schädigungsort zwischen dem distalen Unterarm und der mittleren Palma manus belegen (zwischen den Stimulationsorten 1 und 2, vgl. Abb. 1). Erkennbar war hier bei proximaler Stimulation (2) eine Latenzverzögerung gegenüber der Gegenseite (4,2 vs. 2,9 ms) und insbesondere eine Amplitudenminderung im Vergleich zur distaleren Stimulation (1), unter anderem eine fokale demyelinisierende Schädigung («partieller Leitungsblock») anzeigend. Das Elektromyogramm (EMG) vom M. abductor digiti minimi sowie vom M. interosseus dorsalis I zeigte ausgeprägte akute und chronisch-neurogene Schädigungszeichen, was insbesondere eine längerdauernde Beeinträchtigung des Nervs belegte. Damit konnten elektrophysiologisch zwar der Schädigungsort und die zeitliche Dynamik geklärt werden, die Ursache der Schädigung blieb aber unklar.

Mittels Nervensonographie konnte erwartungsgemäss ein unauffälliger Befund des N. ulnaris im Ellenbogenbereich erhoben werden. Es gelang aber der Nachweis einer zystischen Raumforderung im Bereich der proximalen Hand in der sogenannten *Loge de Guyon* knapp distal des Os pisiforme, mit Bedrängung des N. ulnaris von ulnar (Abb. 2) als Ursache der Nervenschädigung.

Diagnose, Therapie und Verlauf

Die klinische Diagnose einer chronischen Schädigung des N. ulnaris konnte elektroneurographisch mit einer Spezialableitung in der *Loge de Guyon* lokalisiert werden. Die Nervensonographie zeigte schliesslich die Ursache: Die typische Morphologie der Veränderung

sprach mit hoher Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines Ganglions. Diese Verdachtsdiagnose konnte im Verlauf intraoperativ bestätigt werden. Angesichts der ausgeprägten atrophischen Paresen und entsprechenden elektromyographischen Veränderungen ist mit einem längerfristigen Heilungsverlauf zu rechnen.

Fallbericht 2 Akute Läsion des N. medianus

Anamnese und klinischer Status

Eine 62-jährige Patientin verletzte sich akzidentell mit der Metallspitze eines Frisierkamms in Form einer senkrechten Stichverletzung am Unterarm knapp 2 cm proximal des Handgelenks palmar links. Zwei Tage später erfolgte die notfallmässige neurologische Untersuchung, da es progredient neben Handschmerzen zu einer subjektiven Kraftminderung und Gefühlsstörungen der radialen palmaren Finger gekommen war. Der klinische Befund zeigte die noch sichtbare Stichverletzung etwa im anzunehmenden Verlauf des N. medianus im distalen Unterarmbereich mit leichter Schwellung und Hautrötung, daneben eine leichte Schwellung der radialen Hand und Finger. In der klinischen Untersuchung liess sich in der Einzelkraftprüfung keine eindeutige muskuläre Schwäche belegen, aber eine Gefühlsminderung der Fingerbeeren I–III.

Befunde

Die Elektroneurographie des N. medianus zeigte sowohl motorisch wie auch fraktioniert sensibel symme-

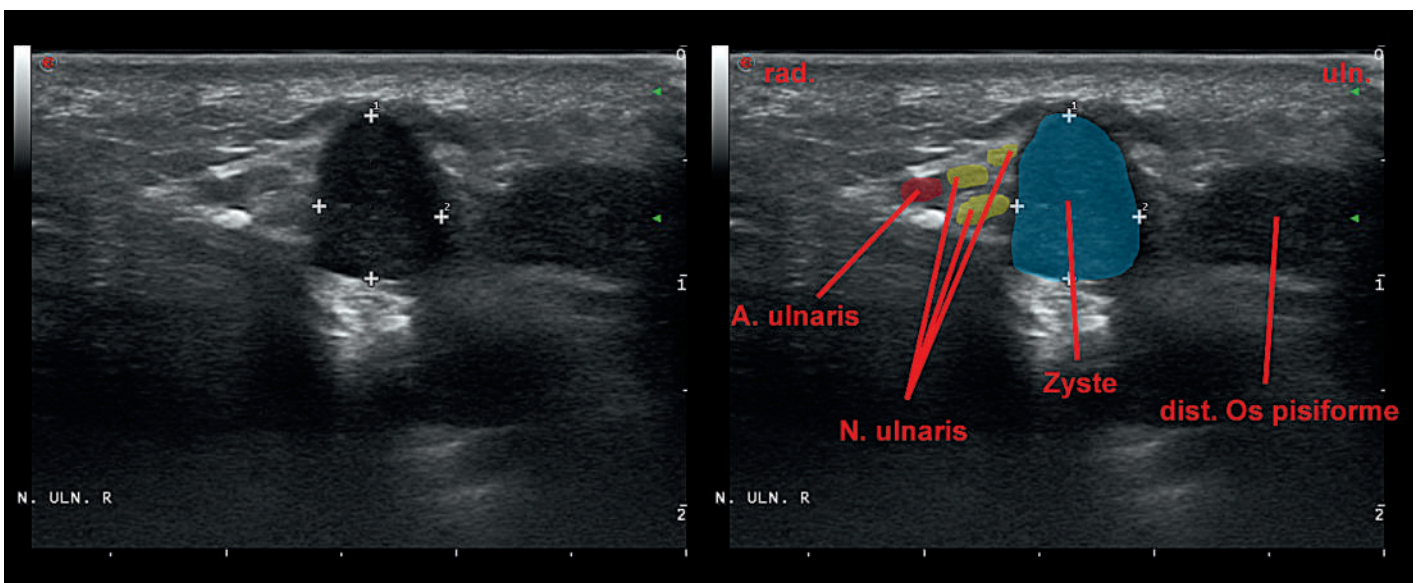


Abbildung 2: Axiale nervensonographische Darstellung der Loge de Guyon auf Höhe des distalen Os pisiforme rechts: Der N. ulnaris wird von ulnar durch eine zystische Struktur bedrängt.

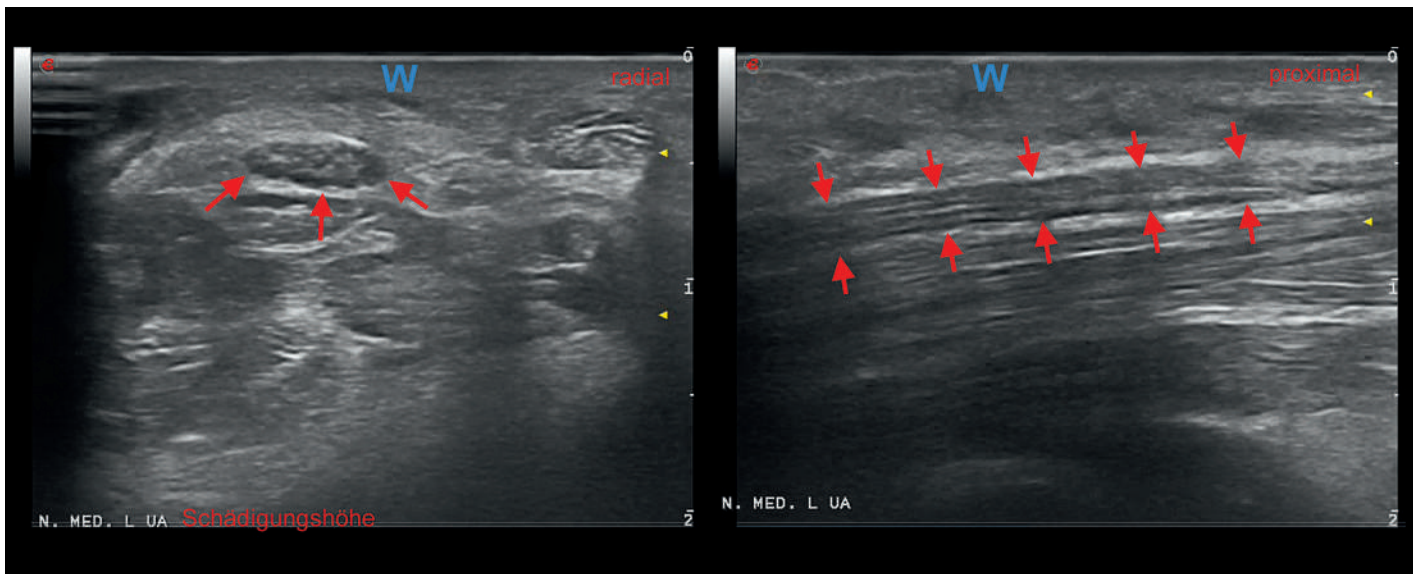


Abbildung 3: Axialer und Längsschnitt des N. medianus etwas proximal des Handgelenks links. Mit «W» ist die Lokalisation der Stichwunde bezeichnet. Der Nerv zeigt in beiden Schnittebenen eine regelhafte, faszikuläre Struktur ohne Kontinuitätsunterbrechung einzelner Faszikel.

trische, unauffällige Befunde, was schon einmal gegen eine relevante Schädigung des Nervs durch die Stichverletzung sprach. In der weiteren Abklärung mittels Nervensonographie konnte der N. medianus im Unterarmbereich problemlos dargestellt werden: Die normale, faszikuläre Struktur des Nervs war durchgängig erkennbar. Bis auf eine minimale lokale Schwellung waren keine besonderen Verletzungsfolgen sichtbar, auch nicht in der Umgebung des Nervs, zum Beispiel in Form eines Hämatoms (Abb. 3). Der Stichkanal war oberflächlich andeutungsweise erkennbar und schien dort etwas radial des Nervenverlaufs lokalisiert.

Diagnose, Therapie und Verlauf

Die Befunde der Elektroneurographie funktionell und der Nervensonographie morphologisch sprachen gegen eine relevante Schädigung des N. medianus und damit für eine gute Prognose. Damit überbrückten sich eine weitere Diagnostik und insbesondere ein operatives Prozedere. Die Ursache der leichten neurologischen Störungen dürfte am ehesten eine leichte entzündliche (Mit-)Reaktion lokal im Bereich der Verletzungsstelle gewesen sein.

Diskussion

Die Diagnostik peripherer Nervenschädigungen hat das Ziel, den Ort, die Art und das Ausmass der Schädigung zu erfassen, eine Ursache zu finden und die Patienten gezielt einer möglichst kausalen Therapie zuzuführen. Hierbei werden Anamnese und klinische Untersuchung seit Jahrzehnten durch die Elektroneu-

romyographie [1] ergänzt. Limitationen dieser Methoden sind bekannt: Elektroneurographische Verfahren können meist nur an definierten Stimulationspunkten eher distal an den Extremitäten durchgeführt werden. Im Falle mehr proximaler Nervenschädigungen ist man insbesondere auf indirekte Schädigungszeichen wie die *Wallerische Degeneration* angewiesen, die aber wiederum meist erst nach 10–14 Tagen ihr volles Ausmass erreicht. Somit helfen auch Elektromyographien, welche die axonale Schädigung beispielsweise durch *Wallerische Degeneration* abbilden, in der Akutphase (erste zwei Wochen nach Schädigung) häufig nur begrenzt weiter. Bei chronischen Schädigungen wiederum mit ausgeprägter *Wallerischen Degeneration* ist es erfahrungsgemäss ebenso schwierig, elektroneurographisch exakt den Schädigungsort einer Störung zu ermitteln. Darüber hinaus ist selbst bei bekanntem Schädigungsort die eigentliche Ursache mittels elektrophysiologischer Verfahren «von aussen» nicht erkennbar, so dass eine weitere Abklärung mit bildgebenden Verfahren erforderlich ist. Die Computertomographie ist wenig geeignet, periphere Nerven direkt darzustellen (und stellt zudem ein strahlenbelastendes Verfahren dar). Mit MRI (MR-Neurographie) [3] gelingt mit den modernen Gerätegenerationen eine gute Darstellung peripherer Nerven, allerdings ist der Untersuchungsaufwand hoch und die Verfügbarkeit begrenzt. In den letzten Jahren konnte sich die Nervensonographie durch die Verwendung hochfrequenter Schallköpfe (mind. 10 MHz, besser 18 MHz) und entsprechender Bildbearbeitungsverfahren in geeigneten Ultraschallgeräten zunehmend etablieren und in vielen Fällen

Korrespondenz:
Dr. med. Klaus Gardill
Facharzt für Neurologie
FMH
Mühledorfstrasse 1
CH-3018 Bern
klaus.gardill[at]hin.ch
www.neuropraxis-bern.ch

diese diagnostische Lücke schliessen [4]. Vorteile sind neben der sehr hohen bildlich-örtlichen Auflösung eine rasche und einfache Verfügbarkeit (auch «bedside»), ein geringer apparativer und personeller Aufwand und die Möglichkeit einer dynamischen Untersuchung, zum Beispiel in verschiedenen Extremitätenpositionen und durch Verwendung einer Videoaufzeichnung der Untersuchung. Zudem ist die Untersuchung bekanntermassen nebenwirkungsfrei. Hervorzuheben ist, dass man mittels Nervensonographie zudem in der Frühphase, unmittelbar nach einer Nervenschädigung beispielsweise durch ein Trauma, die Nervenstruktur am Schädigungsort darstellen kann. Damit ist es möglich, Patienten im Falle eines nervensonographisch nachgewiesenen Kontinuitätsverlustes des Nervs bereits in den ersten Tagen unverzüglich einer chirurgischen Therapie zuzuführen.

Die vorliegenden instruktiven Beispiele zeigen, wie sogar in einer neurologischen Praxis die abschliessende

Abklärung peripherer Nervenschädigungen zeitnah und mit möglichst geringem Aufwand gelingen kann. Ohne weitere aufwendige apparative Untersuchungen ist es möglich, die Patienten direkt zu einer speziellen, im Idealfall kausalen Therapie weiterzuleiten oder aber, wie im Fallbericht 2, mit grösstmöglicher Sicherheit den weiteren Verlauf abzuwarten.

Disclosure statement

Der Autor hat keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur

- 1 Bischoff C, Dengler R, Hopf HC. EMG NLG: Elektromyografie – Nervenleitungsuntersuchungen. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2014.
- 2 Fornage BD. Peripheral nerves of the extremities: Imaging with US. *Radiology*. 1988;167:179–82.
- 3 Pham M. MR-Neurographie zur Läsionslokalisierung im peripheren Nervensystem. *Warum, wann und wie? Nervenarzt*. 2014;85:221–37.
- 4 Schelle T. Methodik und was kann die Nervensonografie. *Klin Neurophysiol*. 2015;46(02):79–89.

Das Wichtigste für die Praxis

Die Bedeutung bildgebender Verfahren in der Abklärung peripherer Nervenschädigungen nimmt zu. Die Nervensonographie bietet sich an, die bisherigen etablierten Verfahren sinnvoll zu ergänzen. Vorteile sind neben der hohen bildlichen Auflösung die einfache Verfügbarkeit an praktisch jedem Ort, dynamische Beurteilbarkeit und beliebige Wiederholbarkeit, der geringe Aufwand und die Nebenwirkungsfreiheit. Beide Fallbeispiele belegen aber auch, dass oft gerade die Kombination aller Verfahren die notwendigen Informationen liefern kann und diese deshalb bei Bedarf kombiniert werden sollten.

Wie auch bei den elektrophysiologischen Ableitungen handelt es sich bei der Nervensonographie um eine untersucherabhängige Methode, das heisst, die Wertigkeit der Untersuchungen ist sehr stark von der Expertise des Untersuchers abhängig. Eine Standardisierung der Ausbildung und der Methoden ist zukünftig unabdingbar, um die Qualität der Befunde zu gewährleisten.