

# Palpation des peripheren Nervensystems

## Auf den Nerv gefühlt

„Die Palpation der neuralen Strukturen ist eine oft vergessene therapeutische Kunst des Untersuchens und Berührens“, sagt der australische Physiotherapeut und Autor David Butler. Denn häufig liegt das Augenmerk der Therapeuten auf Muskeln und Gelenken, obwohl die Ursache eines Problems genauso gut ein Nerv sein kann. Deshalb sollten Physiotherapeuten für die therapeutische Diagnostik die wichtigsten Nerven palpieren können.

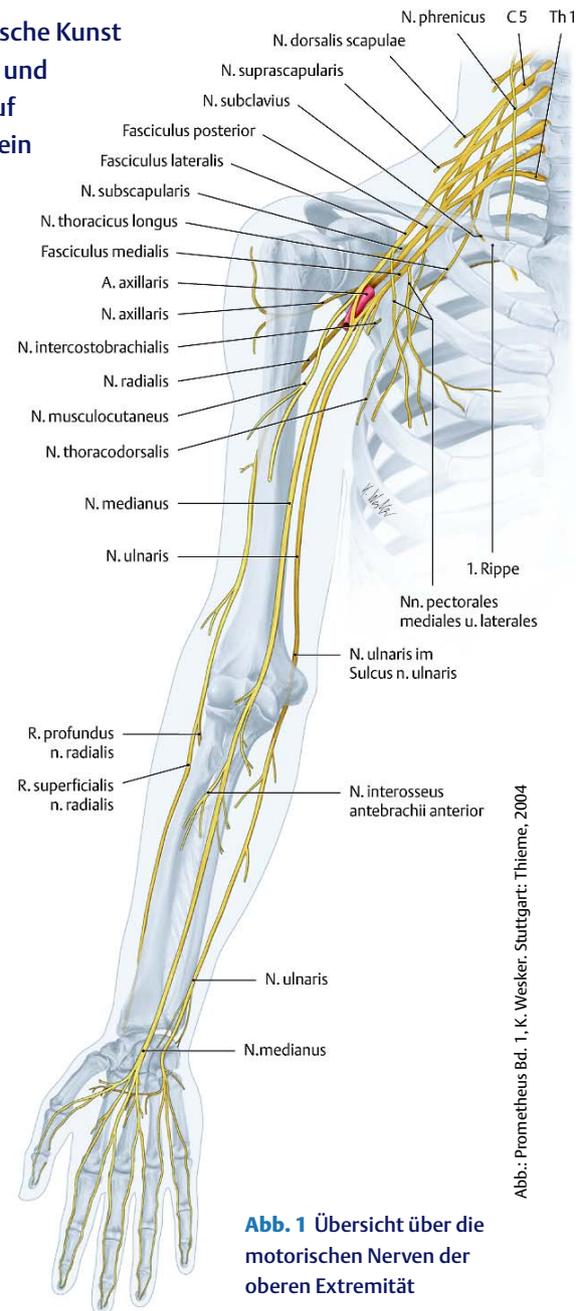
✱ Periphere Schmerzen können von peripheren Nerven ausgelöst werden. Um der Schmerzursache auf den Grund zu gehen, sind Nervenpalpationen zur Differenzierung von anderen Ursachen hilfreich. Allerdings sollte innerhalb der therapeutischen Diagnostik auch jeweils das angrenzende Gewebe mit palpirt werden. Meist wählt man eine Ausgangsstellung, in welcher das Nervensystem unter Spannung steht, die Palpation wird so sensibler. Wenn man beispielsweise den N. ulnaris im Kubitaltunnel palpirt, wählt man am besten die ULNT3-Position [1] (= Upper Limb Neurodynamic Test 3, [physiopraxis 6/05, S. 16](#)).

In Bezug auf das Patientenmanagement kann man als Therapeut das neuroanatomische Wissen außerdem dazu nutzen, den Patienten über seine Beschwerden aufzuklären. Patienten fragen häufig: „Was ist das für ein empfindliches Ding unter meinen Fingern?“ Der Therapeut kann die Frage leicht beantworten, wenn er die Anatomie der peripheren Nerven und das neuropathische Schmerzverhalten kennt. Bei manchen Patienten kann eine Massage entlang oder um den Nerven herum eine gute Behandlungstechnik sein [2, 3]. Auch deshalb lohnt es sich, die Nervenanatomie zu kennen.

**Unterschiedlich druckempfindlich** ▶ Eine Nervenpalpation per se schmerzt nicht. Biologisch betrachtet ist das sinnvoll, denn Nerven, die auf Druck empfindlich reagieren, bringen keinen „Überlebensvorteil“. Daher entwickelte sich das periphere Nervensystem von seinen anatomischen Gegebenheiten her so, dass es mechanischen Kräften (externer Kompression) ausweichen kann.

Periphere Nerven bestehen größtenteils aus bindegewebigen Hüllen [4]. Allerdings gibt es zwischen den verschiedenen Nerven und auch bei einem Nerv innerhalb seines Verlaufs unterschiedlich große Anteile an leitfähigen Strukturen im Verhältnis zum Bindegewebe (zwischen 22% bis 88%): Je näher ein Nerv an einem Gelenk entlangläuft und je mehr Nervenfaserbündel (Faszikel) er hat, umso mehr schützendes Bindegewebe ist vorhanden [5]. Daraus folgt auch, dass ein Nerv umso sensibler ist, je größer sein Anteil an sensorischen Fasern ist. Palpirt man an einer Stelle mit wenig Faszikeln und wenig Bindegewebe,

so kann man leicht eine neurale Reaktion auslösen. Ein gutes Beispiel dafür ist der N. ulnaris am Ellenbogen unterhalb des Epikondylus ([Abb. 1](#)), wo er bis zu 80% aus leitfähigem Gewebe besteht [5]. Bei einer Palpation kommt es hier zu einer charakteristischen Kribbelempfindung an der ulnaren Handseite.



**Abb. 1** Übersicht über die motorischen Nerven der oberen Extremität

Abb.: Prometheus Bd. 1, K. Wesker. Stuttgart: Thieme, 2004

physiopraxis 7-8/06



**Abb. 2** Nerven kann man drücken, beklopfen oder zupfen. Hier die Zupftechnik am N. peroneus superficialis.



**Abb. 3** Der N. ulnaris lässt sich distal zwischen Os pisiforme und Os hamatum palpieren.

**Nervi nervorum innervieren die Nerven** ▶ Sowohl leitfähiges Gewebe als auch Bindegewebe können auf mechanische Verformung reagieren. Das Bindegewebe (mit den Schichten Epineurium, Perineurium und Endoneurium) ist durch axonale Äste (so genannte Nervi nervorum) gut innerviert [6]. Sie reagieren auf Dehnung und punktuellen Druck (Nozizeption), aber nicht auf normale Bewegung.

Der Patient empfindet die Palpation als ein dumpfes, tiefes Gefühl und weniger als eine „nervige“ Reaktion. Jedoch besitzen sensorische Nervenfasern mechano-sensitive Ionenkanäle, die sich als Reaktion auf mechanische Kräfte öffnen. Falls sich genügend von diesen Kanälen öffnen und die Reizschwelle des ZNS einen signifikanten Input zulässt, kann es zu einer schmerzhaften oder dysästhetischen Empfindung kommen. Eine anhaltende Palpation könnte dann unterschiedliche Auswirkungen haben: Zum einen könnte durch den Druck eine Ischämie entstehen und dadurch könnten sich metabolisch-sensitive Kanäle öffnen, und zum anderen könnte sich sogar das Myelin (Nervenmark) der außen liegenden Faszikel physisch verformen. Dies sind dann abnorme impuls-generierende Stellen [7] (AIGS,  physiopraxis 11-12/06). Sobald sich einmal eine AIGS etabliert hat, können neben mechanischen Kräften auch Noradrenalin, Hitze, Kälte und metabolische Komponenten symptomauslösende Faktoren sein [8]. Der Schmerz ist dann als peripherer neuropathischer Schmerz zu bezeichnen.

**Ein Gefühl für Nerven entwickelt sich** ▶ Physiotherapeuten entwickeln meist ein „Gefühl“ für ein Gelenk oder einen Muskel. Dasselbe ist bei den peripheren Nerven möglich. Nerven stehen unter Druck und sind hart, härter als Sehnen und viel härter als Arterien. Sie fühlen sich fast „schlüpfrig“ an, da sie mit Hilfe ihrer mesoneuralen Hülle dem Druck ausweichen können. Durch den inneren Druck innerhalb ihrer Hülle sind sie normalerweise rund. Das „Palpationsgefühl“ hängt davon ab, wie tief der Nerv liegt und wie die anatomischen Verhältnisse in der Umgebung sind.

Nerven können zum einen direkt palpirt werden, zum anderen aber auch indirekt: Bei einer indirekten Palpation kann man keine Nervenstruktur fühlen, da andere anatomische Strukturen, eine Schwellung, ein starkes Fettpolster oder Narbengewebe über dem Nerv liegen.

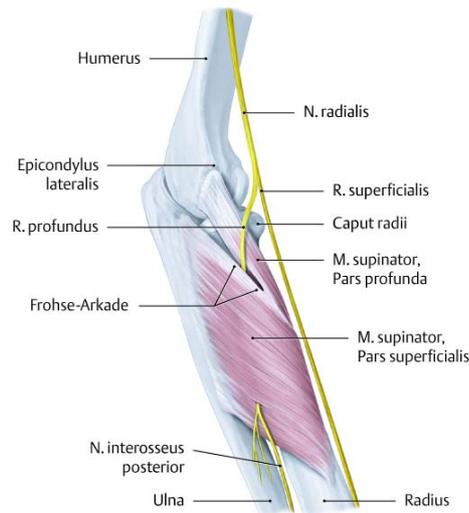
**Drücken, klopfen oder zupfen** ▶ Palpieren kann man auf verschiedene Arten. Eine Möglichkeit ist, mit gehaltenem Druck zu palpieren. Für den N. medianus im Karpaltunnel empfiehlt beispielsweise Durkan zirka 150 mmHg für 30 Sekunden (oder bis die ersten Symptome auftreten) am palmaren Handgelenk [9].

Der altbekannte Test nach Hoffman-Tinel [10], bei dem ein Nerv „beklopft“ wird, wird in den meisten Lehrbüchern empfohlen. Dieser Test provoziert ein „Kribbeln“ im Versorgungsgebiet des Nerven. Der Test ist jedoch nur bei oberflächlich verlaufenden Nerven anwendbar. Nach Mackinnon und Dellon [11] sollte der Nerv vier- bis sechsmal beklopft werden, um Symptome hervorzurufen. Bei der Interpretation des Tinel-Zeichens ist jedoch Vorsicht geboten: Falsch-positive Ergebnisse kommen mit einer Inzidenz von 6% bis 45% recht häufig vor [12, 13, 14].

Dort, wo Nerven leicht zugänglich sind, kann man eine „Zupftechnik“ mit einem Fingernagel oder über die Fingerspitze des Zeigefingers anwenden [15, 3]. Zum Beispiel Nerven wie der N. peroneus communis auf dem Fußrücken und der infrapatellare Ast des N. saphenus können wie eine Gitarrensaitenart sanft gezupft werden [16]. Der Druck von lateral, die hohe Geschwindigkeit und die kurze Kompression bilden zusammen den Reiz auf den Nerv [17] ( Abb. 2).

**N. ulnaris am Ellenbogen** ▶ Den N. ulnaris kann man gut ein wenig proximal zum Sulcus nervi ulnaris tasten. Dort wo er in die Muskulatur eintritt (in das Septum zwischen Bizeps und Trizeps) und mit dem Olekranon und dem medialen Epikondylus ein gleichseitiges Dreieck bildet. Der Nerv ist an dieser Stelle gut zu tasten – einen halben Zentimeter proximal schon nicht mehr. Eine Palpation an dieser Stelle quer zum Nerv löst normalerweise eine distale Parästhesie aus.

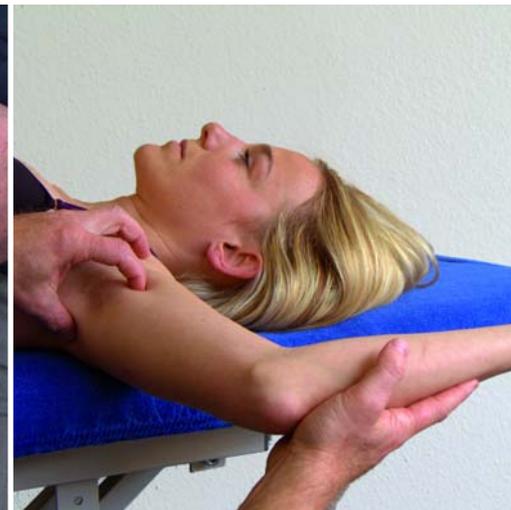
**N. ulnaris am Handgelenk** ▶ Der N. ulnaris verläuft am Handgelenk sehr oberflächlich und kann leicht in der Guyon'schen Loge zwischen dem Os pisiforme und dem Hamulus des Os hamatum palpirt werden ( Abb. 3). Man kann an der eigenen Hand üben: Zuerst mit dem Daumen das Os pisiforme finden. Ungefähr eine Daumenbreite weiter in Richtung des Zeigefingers liegt der Hamulus des Os hamatum. Man kann den Nerv gegen den Hamulus rollen, so dass er sich wie etwas „Schnellendes“, bei manchen sogar wie etwas „Aufschlagendes“ anfühlt. Der Nerv



**Abb. 4** Eine indirekte Palpation des Ramus profundus des N. radialis ist in der Frohse-Arkade möglich.



**Abb. 5** Die Palpation des N. radialis am distalen Unterarm dient der Differenzialdiagnostik bei Verdacht auf Morbus Quervain.



**Abb. 6** Die Beweglichkeit des N. medianus nahe der Axilla kann von einem Ödem eingeschränkt werden.

lässt sich dann weiter distal Richtung Handgelenksfalte verfolgen. Die Reaktionen sind im Vergleich zu denen am Ellenbogen unterschiedlich: Manchmal ruft die Palpation Parästhesien hervor, aber häufiger ist es ein tiefer Schmerz, der vermutlich mit den Nervi nervorum zusammenhängt. Man kann vom Handgelenk aus den Nerv oft 5–6 cm weiter nach proximal verfolgen, wo er lateral vom M. flexor carpi ulnaris verläuft.

**N. radialis am Oberarm** ▶ Der N. radialis verläuft schräg über die Dorsalseite des Humerus im Sulcus nervi radialis (Radiusrinne). Zur Orientierung dient der Ansatz des M. deltoideus, von dem aus man ungefähr drei Fingerbreit nach distal geht, um dann zwischen dem lateralen und medialen Kopf des Trizeps den Nerv zu tasten. Bei der Palpation kommt es zu einem unangenehmen „nervigen“ Gefühl, weshalb man bei dieser Untersuchungstechnik besonders behutsam vorgehen sollte.

**N. radialis am Ellenbogen** ▶ Der tiefe motorische Ast (Ramus profundus) des N. radialis windet sich für die Innervation der Handstrecker dorsoradialwärts um das Caput radii. Achtung: In vielen Manuelle-Therapie-Konzepten verwendet man bei Schmerzen am lateralen Ellenbogen Mobilisationstechniken für das Caput radii. Wird dabei Druck auf den Radius von anterior nach posterior ausgeübt, kann es leicht vorkommen, dass der N. radialis mit „palpiert“ wird und Symptome auslöst. Das kann zu einer fehlerhaften Diagnose führen. Anschließend zieht der Nerv durch die Frohse-Arkade in den M. supinator. Dort, wo der Nerv in den Muskel eintritt, kann man ihn indirekt palpieren. Die durch die Palpation ausgelösten Symptome werden diagnostisch genutzt, um die These einer Einklemmungsneuropathie im Tunnel zu unterstützen. Die Frohse-Arkade liegt ungefähr anderthalb Finger breit distal zur Ellenbogenbeuge und eine Daumenbreite lateral der Bizepssehne (Abb. 4).

Weiterhin ist der Nerv gut palpierbar auf dem Radius zwischen dem M. abductor pollicis longus und dem M. extensor pollicis longus – im distalen Drittel des Unterarms (Abb. 5).

Bei einer konsolidierten Radiusfraktur, die noch Schmerzen

bereitet, ist diese Palpation hilfreich bei der Differenzialdiagnose. Ebenso bei Verdacht auf Morbus Quervain (= Tendovaginitis des M. abductor pollicis). In beiden Fällen sollte palpieren, ob es der Nerv ist, von dem die Probleme ausgehen.

**N. medianus am Oberarm** ▶ Der N. medianus sollte leicht in der Axilla zu palpieren sein, besonders wenn der Ellenbogen fast gestreckt und der Arm in einer elevierten Position und abduziert ist (Abb. 6). Der Therapeut legt seine Finger vorsichtig auf den Nerv und lässt den Patienten gleichzeitig seine Hand und Finger beugen und seinen Nacken zur Seite neigen. Dann kann er den Nerv unter den Fingern gleiten spüren. An dieser Stelle kann sich der Nerv etwa 2 cm innerhalb der ihn umgebenden Strukturen bewegen. Ist das nicht der Fall, könnte das auf mögliche neurologische Auswirkungen aufgrund von mangelnder Bewegung, von Ödemen oder Blutungen nach Brust- oder Schulteroperationen hinweisen.

**N. medianus am Handgelenk** ▶ Am Handgelenk liegt der N. medianus tief unterhalb des M. palmaris longus, eingebettet zwischen dem M. flexor digitorum superficialis und der Bursa ulnaris auf der medialen und dem M. flexor carpi radialis auf der lateralen Seite. Man kann den Nerv hier nur indirekt über und proximal zum Karpaltunnel palpieren, zum Beispiel zur Differenzialdiagnose bei Verdacht auf Karpaltunnelsyndrom [9]. Man beachte, dass der Karpaltunnel an der distalsten Handfalte beginnt und ungefähr eine Daumenbreite breit ist. Die Palpation kann entweder mit der Hand in Flexion (Phalens-Test) oder Extension (umgekehrter Phalens-Test) durchgeführt werden (Abb. 7).

**N. ischiadicus im Gesäß** ▶ Der N. ischiadicus ist der stärkste und dickste Nerv im Körper. Es verläuft tief unter dem M. gluteus maximus. Er lässt sich nur schwer palpieren. Man stellt sich eine durchgezogene Linie zwischen der Tuberositas ischii und dem Trochanter major vor. Wenn man diese Linie in drei Abschnitte unterteilen würde, dann läge der Nerv im unteren Drittel zur



**Abb. 7** Den distalen Teil des N. medianus palpiert man indirekt etwas distal des Karpaltunnels.

**Abb. 8** Der N. ischiadicus ist schwer zu palpieren. Die beste Ausgangsstellung ist, wenn in Bauchlage das Bein im Überhang steht.

**Abb. 9** Der N. tibialis lässt sich gut in der Kniekehle palpieren. Bei Dorsalflexion spürt man seine Bewegung.

medialen Seite. Hier startet man die Palpation und lässt die Finger langsam in das Gewebe einsinken, damit der zu Untersuchende Zeit hat, sich zu entspannen. Anschließend fühlt der Therapeut kranial und kaudal von der Stelle. Der Nerv reagiert schneller, wenn das Bein im Überhang ist (☞ Abb. 8).

**N. tibialis und N. peroneus communis dorsal am Knie** ▶ Der N. tibialis ist der größere der beiden Äste des N. ischiadicus. Er befindet sich zwischen den Sehnen des M. semitendinosus und des M. biceps femoris und tritt bei einer Knieextension aus Hüft- und Knieflexion deutlich hervor (☞ Abb. 9). Wenn zusätzlich noch eine Dorsalflexion des Fußes stattfindet, kann man den N. tibialis noch leichter palpieren, da er sich dadurch anspannt. In dieser Position können selbst die physischen Auswirkungen einer Dorsalflexion des großen Zehs auf den N. tibialis beobachtet werden.

Der N. peroneus (= fibularis) communis ist der kleinere Ast des N. ischiadicus. Er kann ebenfalls palpieren und bei den meisten Menschen in der oben beschriebenen Position beobachtet werden. Der Nerv befindet sich auf der lateralen Seite dorsal am Knie medial der Sehne des M. biceps femoris. Die Sehne stellt dadurch einen guten Anhaltspunkt zur Lokalisation dar, und bei der Palpation kann der Nerv gegen sie „gerollt“ werden. In der oben beschriebenen Hüft- und Knieflexionsposition kann sich der Nerv, analog zum N. tibialis, bei Plantarflexion im Sprunggelenk anspannen und sich dann bei der Palpation fester anfühlen.

Der N. peroneus communis kann auch in Rückenlage palpieren werden: Der Therapeut beugt ein wenig das Knie und fühlt medial der Bizepssehne. Bei manchen Patienten kann man den Nerv bis zum Fibulaköpfchen verfolgen, wo er vor seinem Eintritt in den M. peroneus longus das Fibulaköpfchen umschlingt. Man kann den Nerv direkt unterhalb des Fibulaköpfchens palpieren (☞ Abb. 2, S. 23). Hier ist er recht fest verankert, so dass er sich nicht so gut hin- und herrollen lässt wie in der Kniekehle. An diesem Punkt besteht der Nerv aus mehr als 60% Bindegewebe [5], wodurch er in dieser für Verletzungen sehr anfälligen

Region (Kompression durch Gipsverband; Trauma) am Fibulaköpfchen oder umliegenden Gewebe gut geschützt ist.

**Äste des N. peroneus an Tibia und Fußrücken** ▶ Der N. peroneus superficialis taucht unterhalb des M. peroneus longus hervor und versorgt sensibel den Fußrücken. Bei fast allen Personen kann man bei Inversion und Plantarflexion im Fußgelenk seinen Endast auf dem Fußrücken erkennen. Hier lässt sich gut die Zupftechnik ausprobieren. Oft kann man zwei Äste identifizieren. Je mehr Äste vorliegen, umso kleiner sind diese. Bei Inversion und Eversion im Sprunggelenk kann man die subkutane Gleitbewegung beobachten. Manchmal bewegt sich der Nerv bis zu ein paar Zentimetern, und er springt über das Os naviculare oder den Talus. Dadurch bekommt man ein gutes Gefühl für die Bewegungsfähigkeit des Nervensystems. Und man kann versuchen, den Nerv bis zu seinem Austritt aus dem lateralen Kompartiment zurückzuverfolgen.

Der tiefer liegende N. peroneus profundus verläuft ebenfalls auf dem Fußrücken. Er ist viel dünner als die Äste des N. peroneus superficialis und verläuft unter dem Retinaculum musculorum extensorum inferius hindurch, so dass er bei einem vorderen Tarsaltunnelsyndrom eine Rolle spielen kann. Indirekt kann man ihn am Tunnel, vor allem lateral zur Sehne des M. tibialis anterior, palpieren. Anschließend verläuft er lateral der Sehne des M. extensor hallucis longus zum ersten Zwischenzehraum. Dieser kleine, aber manchmal problematische Nerv kann palpieren und gezupft werden, indem man einen Fingernagel schräg über ihn zieht (☞ Abb. 10, S. 26).

**N. suralis unterhalb des Malleolus lateralis** ▶ Der Hauptast des N. suralis verläuft distal entlang dem äußeren Fußrand und teilt sich auf Höhe des Grundgelenks vom 5. Metakarpalknochen in seine Endäste auf. Er versorgt einen beträchtlichen Teil des lateralen Fußes, einschließlich des kleinen Zehs. Da der Nerv so oberflächlich und mobil ist, ist er einer der am leichtesten zu palpierenden Nerven, und die Palpation kann an verschiedenen Orten durchgeführt werden. Bei manchen Menschen ist der Nerv



Fotos: H. von Piekartz



**Abb. 10** Zupftechnik mit dem Fingernagel am N. peroneus profundus

**Abb. 11** Den N. suralis kann man an mehreren Stellen gut palpieren, am besten jedoch einen Zentimeter unter dem Malleolus.

**Abb. 12** Palpation des N. tibialis medial am Fuß, hier kann man den Nerv gegen den Talus rollen.

**Abb. 13** Palpation des N. saphenus, der bei einem Knie trauma mit verletzt sein kann.

als eine Linie von der mittleren Wade bis zum lateralen Malleolus zu sehen, vor allem in einer Straight-Leg-Raise-Position mit Dorsalflexion im Sprunggelenk. Ungefähr einen Zentimeter unterhalb des lateralen Malleolus ist der Nerv besonders leicht zu fühlen (Abb. 11). Manchmal kann es sogar sein, dass bei Patienten mit lateralen Knöchelschmerzen von diesem Gebiet AIGS generiert werden.

**N. tibialis am medialen Malleolus** ▶ Zur Palpation des distalen N. tibialis orientiert man sich an der unteren Ecke des Malleolus und geht ungefähr zwei Zentimeter nach dorsal, wo man ihn gegen den Talus rollen kann (Abb. 12). Er ist hier unerwartet dick, besonders dort, wo er sich noch nicht in seine plantaren Äste aufgeteilt hat. Dies ist eine wichtige Stelle, Verletzungen können hier zu Fußproblemen wie Plantarfasziientzündung oder Morton'sche Metatarsalgie führen. Eine Palpation des Nervs löst leicht Parästhesien aus, die sich ähnlich wie bei der Palpation des N. ulnaris am Ellenbogen anfühlen können.

**N. saphenus im Adduktorenkanal und medial am Knie** ▶ Der N. saphenus ist ein Nerv, der leicht vergessen wird. Viele glauben, dass der N. femoralis am Knie enden würde, er setzt sich jedoch als N. saphenus bis zum medialen Knöchel fort.

Der Hauptast des Nervs verläuft hinter der Flexions-/Extensionsachse des Kniegelenks. Dadurch lockert sich der Nerv bei einem PKB-Test (Passive Kniebeugung in Bauchlage). Allerdings werden die infrapatellaren Äste durch eine Kniebeugung gespannt. Der N. saphenus kann auch auf der medialen Seite des Kniegelenks palpieren werden (Abb. 13). Normalerweise findet man den Nerv zwischen dem M. sartorius und dem M. gracilis. Manchmal gibt es zwischen diesen beiden Muskeln eine kleine Ausbuchtung oder kleine Delle, wo der Nerv palpieren werden

kann. Bei Knieverletzungen – insbesondere wenn das Lig. collaterale mediale betroffen ist – kann auch der Nerv lädiert sein.

**Rami infrapatellaris des N. saphenus unter der Patella** ▶ Die Rami infrapatellaris des N. saphenus sind oft einfacher zu palpieren als der Hauptast. Zwei oder drei Äste sind meist zu finden. Die Nerven treten unterhalb des unteren Pols der Patella aus dem Hauptast aus und verlaufen dann schräg in Richtung und über das Lig. patellae [18]. Eine Arthroskopie kann die Äste verletzen. Sie sind recht mobil und am einfachsten in Knieextension zu palpieren. Bei einer Knieflexion von 90 Grad verläuft der Nerv fast parallel und horizontal zu der Gelenkfläche [19].

Man versucht, sie zu palpieren, indem man mit einem Finger- oder Daumennagel entweder über das Femur oder die Tibia kratzt. Normalerweise sollte dies keine Parästhesien auslösen.

**Palpieren lohnt sich** ▶ Mit Palpationen entwickelt man als Therapeut ein Gefühl für das Nervensystem als eine kontinuierliche und mobile Struktur und dessen Empfindlichkeit. Sie helfen, die Anatomie der Nerven „in vivo“ kennen zu lernen. Des Weiteren unterstützen sie die Diagnostik. Im Zusammenhang mit neurogenen Symptomen, die durch eine Palpation provoziert werden können, kann man die Hypothese einer abnormalen Impulsauflösung durch einen Nerv unterstützen. Jedoch muss man auch die Daten aus der Anamnese, aus der Leitfähigkeitsuntersuchung und aus neurodynamischen Tests berücksichtigen. Palpationen dienen außerdem dem Patientenmanagement (Erklärungsmodelle aufzeigen) und der lokalen Therapie der Nerven.

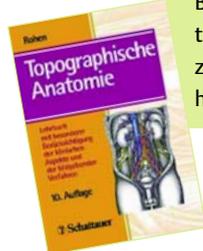
*Harry von Piekartz und Martina Egan Moog*

**physiobonus**



**Topographisch lernen**

Beim Erfassen von Lagebeziehungen anatomischer Strukturen hilft das Buch „Topographische Anatomie“. Wer bis zum 14.9.2006 bei physioonline „Topografie“ anklickt, hat Chancen, eines von fünf Exemplaren zu gewinnen.



Harry J. M. von Piekartz, PhD, MSc, ist Physiotherapeut und Dozent für MT und das NOI-Konzept. Er arbeitet in Holland, teils praktisch, teils in der Forschung und ist Autor verschiedener Bücher. E-Mail: [harryvonpiekartz@home.nl](mailto:harryvonpiekartz@home.nl).

Martina Egan Moog, MSc, ist Physiotherapeutin. Sie hat in Australien studiert und am Pain Management and Research Centre in Sydney geforscht. Jetzt arbeitet sie am Bethesda Spital Basel und ist Assistentin der NOI-Gruppe. E-Mail: [martina\\_moog\\_egan@hotmail.com](mailto:martina_moog_egan@hotmail.com).