

Wenn Nerven nerven

Teil 1: Anatomie und typische Engpässe



Nervenkompressionssyndrome Radfahrer, Liebespaare, Musiker – ein Kompressionssyndrom kann jeden treffen. Denn in Arm und Hand verlaufen wichtige Nerven auf engstem Raum. Werden sie komprimiert, können nachhaltige Nervenschäden entstehen. Mit Teil 1 unseres Refreshers frischen Sie Ihr anatomisches Wissen auf.

Lernziele

- Sie sind in der Lage, den Verlauf der drei Hauptnerven in Unterarm und Hand zu beschreiben.
- Sie kennen typische Nervenkompressionssyndrome der oberen Extremitäten und können diese voneinander unterscheiden.

Unterarm und Hand werden hauptsächlich von drei Nerven versorgt: N. medianus, N. radialis und N. ulnaris. Bei diesen Nerven handelt es sich um gemischte Nerven, das heißt, sie führen motorische, sensible sowie sympathische Nervenfasern. Werden sie eingeeengt oder eingeklemmt, kann es zu motorischen, sensorischen sowie neurovegetativen Veränderungen bzw. zu Ausfällen der Handfunktionen kommen. Je nach Höhe der Kompression unterscheiden sich diese Ausfälle.

Nervus medianus (C6–Th1) → Der N. medianus (☞ ABB. 1) versorgt die Beugemuskulatur des Arms. Er ist vor allem für die Fein-

motorik der Hand wichtig, da er den Pinzettengriff der Hand ermöglicht. Er entspringt aus dem lateralen und medialen Fasciculus des Plexus brachialis und zieht von dort im Sulcus bicipitalis medialis (eine Weichteilrinne am Oberarm) nach distal.

Der Nerv kann an der distalen Innenseite des medialen Oberarms durch längeren Druck geschädigt werden. Hierzu kommt es typischerweise, wenn der Kopf des im Arm schlafenden Partners auf dem Oberarm liegt. Dieses Kompressionssyndrom wird auch „Paralyse des Amants“ (frz. Lähmung der Liebenden) genannt.

Etwa ein Prozent der Bevölkerung hat ein sogenanntes Lig. von Struthers, ein zusätzliches Band, das vom Proc. supracondylaris zum Epicondylus medialis zieht. Dieses Ligament bildet eine weitere mögliche Kompressionsstelle des N. medianus, der proximal vom Ellenbogen unter diesem Struther-Ligament hindurchzieht.

Am Ellenbogen liegt der N. medianus ventral und zieht unter dem Lacertus fibrosus der Bizepssehne hindurch. Auch hier kann er komprimiert werden, zum Beispiel bei einer Hypertrophie oder Hypertonie des Muskels oder durch lange isometrische Belastung in



Ellenbogenflexion und Supination [2]. Von dort zieht er weiter auf der ventralen Seite des Unterarmes durch die zwei Köpfe des M. pronator teres. Hier kann durch Hypertrophie des Muskels oder durch häufige Pronation aus vorgedehnter Stellung das sogenannte Pronator-teres-Syndrom entstehen.

Etwa 5 cm distal des Epicondylus medialis humeri spaltet sich der N. interosseus antebrachii anterior radial ab. Dieser motorische Ast innerviert die tiefen Flexoren (M. flexor pollicis longus und M. flexor digitorum profundus) sowie den M. pronator quadratus. Kommt es hier zu Kompressionen, spricht man vom Interosseus-anterior-Syndrom. Im weiteren Unterarmverlauf zieht der N. medianus zwischen den Mm. flexor digitorum profundus und superficialis (FDP und FDS) durch und passiert eine fasziale Arkade des FDS. Hier kann es bei Überlastung der Fingerflexoren zur Kompression kommen, typischerweise bei Musikern oder auch Kletterern, die lange isometrische Anspannungen halten [2].

Am Handgelenk zieht der Nerv durch den Karpaltunnel, wo er sich in seine Endäste aufspaltet: einen motorischen Ast für die Thenarmuskulatur, einen sensiblen Ast für die sensible Versorgung der palmaren Finger I–III und die radiale Seite des Ringfingers sowie die dorsale Seite der Finger II–III und die Hälfte des Ringfingers ab dem PIP. Der Ast der Versorgung für die Haut über dem Daumenballen und die radiale Handfläche zweigt vor dem Karpaltunnel im distalen Unterarmdrittel ab. Deshalb führt ein Karpaltunnelsyndrom nicht zu Sensibilitätsausfällen in diesen Bereichen [2]. Das Karpaltunnelsyndrom entsteht häufig durch eine Sehnenscheidenentzündung des dritten palmaren Sehnenfaches, das die Sehnen der Mm. flexor digitorum superficialis und profundus beinhaltet. Es führt zum Verlust der Abduktionsfähigkeit des Daumens und zur Thenaratrophy sowie zu sensiblen Störungen der Finger.

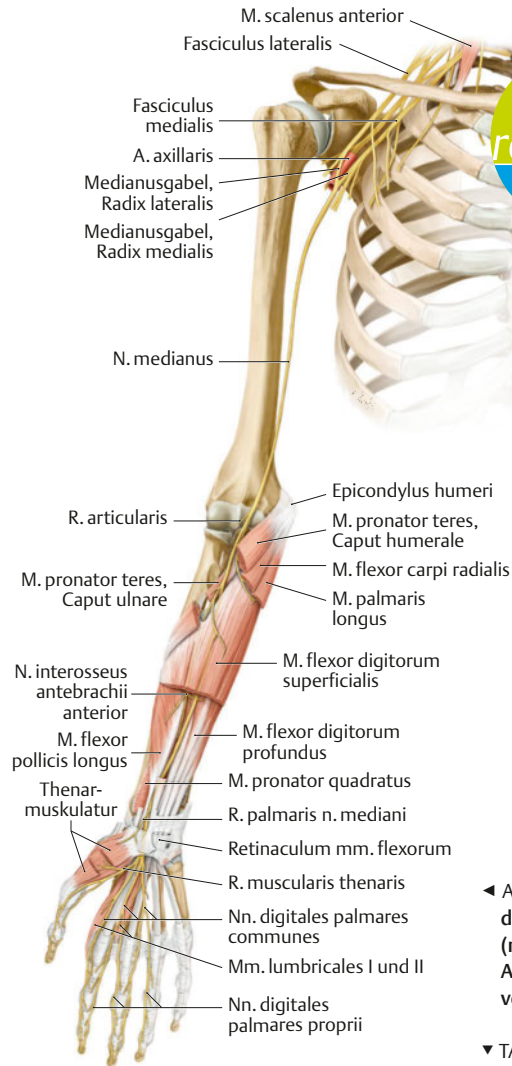


Abb.: Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Prometheus. LernAtlas der Anatomie, Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem, Illustration von K. Wesker, Stuttgart: Thieme; 2005

◀ ABB. 1 Verlauf des N. medianus (rechter Arm, Ansicht von ventral)

▼ TAB. 1 Kompressionsstörungen des N. medianus

Kompressionshöhe	Ursache	Motorischer Ausfall	Sensibler Ausfall
distaler Oberarm, Sulcus brachialis (Schlafdrucklähmung „Paralyse des Amants“)	→ anhaltender Druck auf der Innenseite des Oberarms (z. B. Kopf der Geliebten auf dem Arm)	→ Schwurhand (Mm. flexor digitorum superficialis und profundus, radialer Teil II+III)	→ Thenar
Lig. von Struthers	→ Fraktur des Proc. supracondylaris → atraumatisch	→ Pronationsausfall (Pronator quadratus und teres)	→ radiale Seite der Hohlhand
unter Lacertus fibrosus	→ Hypertrophie des Bizeps	→ M. flexor carpi radialis, M. palmaris longus, M. flexor pollicis longus	→ trophisch-vegetative Störung
Pronator teres (Pronator-teres-Syndrom)	→ Hypertrophie des Pronators	→ M. flexor carpi radialis, M. palmaris longus, M. flexor pollicis longus	→ palmare Seite der Finger I–III und ½ IV
Unterarmverlauf (Interosseus-anterior-Syndrom)	→ posttraumatisch → fibröse Bänder → Kompression durch benachbarte Gefäße	→ M. abductor pollicis brevis, M. opponens pollicis, M. flexor pollicis brevis (Caput superficiale))	→ dorsale Seite der Finger II–III und ½ IV ab PIP
unter fibröser Arkade des M. flexor digitorum profundus	→ Hypertrophie der Fingerflexoren → wiederholte kräftige Belastung der Finger (Musiker) → lang anhaltende isometrische Belastung der Finger (Klettern)	→ M. flexor digitorum profundus (radialer Teil), M. flexor pollicis longus, M. pronator quadratus, Mm. lumbricales I+II	→ keine
Karpaltunnel (Karpaltunnelsyndrom)	→ Sehnenscheidenentzündungen des dritten palmaren Sehnenfaches (Mm. flexor digitorum profundus und superficialis)	→ Thenaratrophy (M. abductor pollicis brevis, M. opponens pollicis, M. flexor pollicis brevis (Caput superficiale)) → Mm. lumbricales I+II	→ palmare Seite der Finger I–III und ½ IV → dorsale Seite der Finger II–III und ½ IV ab PIP → Ausnahme Karpaltunnelsyndrom: kein sensibler Ausfall des Thenars

Insgesamt weist der N. medianus eine hohe Anzahl vegetativer Fasern auf, wodurch es insbesondere bei Kompressionssyndromen dieses Nervens zu trophischen und vegetativen Störungen kommen kann [3].

Nervus ulnaris (C8–Th1) → Der N. ulnaris (☞ ABB. 2) innerviert den Unterarm und die Hand und versorgt den Großteil der kleinen Handmuskeln. Er entspringt aus dem Fasciculus medialis des Plexus brachialis und zieht am Oberarm mit dem N. medianus im Sulcus bicipitalis medialis nach distal. Etwa in der Mitte des Oberarms durchbohrt er das Septum intermusculare brachii mediale und zieht nach dorsal. Am Ellenbogen passiert er den dorsal vom Epicondylus medialis gelegenen Sulcus ulnaris. Im Bereich des Eintritts in den Sulcus bis maximal 10cm distal vom Epicondylus medialis kann der N. ulnaris durch verschiedene Strukturen komprimiert werden (☞ TAB. 2). Diese Kompressionsstellen werden als Kubitaltunnelsyndrom zusammengefasst [4].

Vom Sulcus ulnaris am Ellenbogen zieht der Nerv wieder nach ventral und verläuft an der ulnaren Seite des Unterarms, unter dem M. flexor carpi ulnaris zum Handgelenk. In der Mitte des Unterarms gibt er den Ramus dorsales ab, der sensibel den ulnaren Handrücken und die dorsale Seite des vierten Fingers (ulnare Hälfte) und des fünften Fingers versorgt. Auf der ventralen Unterarmseite, im distalen Drittel, gibt er weiterhin den Ramus palmaris ab, der den Kleinfingerballen sensibel versorgt. Am Handgelenk zieht der Hauptnerv gemeinsam mit der A. ulnaris in einen Kanal zwischen Os pisiforme und Hamulus ossis hamati – die Loge de Guyon. In dieser Loge zweigt er sich in einen motorischen Ramus profundus und einen sensiblen Ramus superficialis auf. Der R. profundus ver-

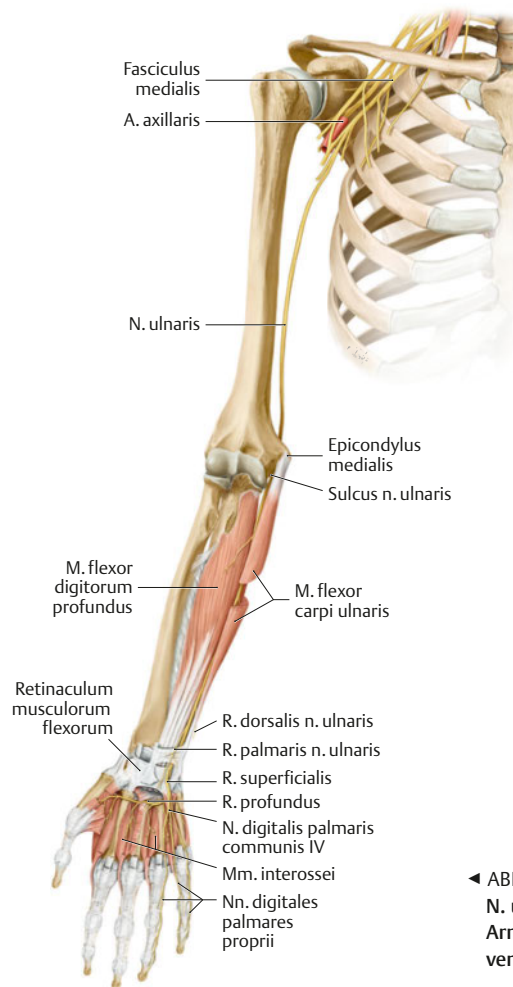


Abb.: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus: LernAtlas der Anatomie, Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem, Illustration von K. Wesker, Stuttgart: Thieme; 2005

◀ ABB. 2 Verlauf des N. ulnaris (rechter Arm, Ansicht von ventral)

▼ TAB. 2 Kompressionsstörungen des N. ulnaris

Höhe	Ursache	Motorischer Ausfall	Sensibler Ausfall
Arkade von Struthers	→ scharfkantiger Trizepsbauch → Gips → direktes Trauma → übermäßige Hypertrophie der Oberarmmuskulatur	→ Krallenhand (Ausfall der intrinsischen Muskeln: Mm. interossei dorsales und palmares, Mm. lumbricales III+IV, M. adductor pollicis, M. flexor pollicis brevis (Caput profundum), Hypothenarmuskulatur)	→ dorsaler ulnarer Handrücken → dorsale Teile der Finger IV und V
Kubitaltunnelsyndrom = Kompression ...	→ Druckschädigung durch Aufstützen → Luxationen des Nervs durch zu flache Rinne oder zu lockere Faszie	→ Ausfall der extrinsischen Muskeln: M. flexor carpi ulnaris, M. flexor digitorum prof. (ulnarer Teil)	→ Haut über Kleinfingerballen und ulnare Handfläche → palmare Seite von 1/2 IV und V
... im Sulcus ulnaris	→ Kallusbildung nach Frakturen des Epicondylus → degenerative/entzündliche Veränderungen		
... unter dem Osborne-Ligament (= Lig. arcuatum) liegt am Ende des Sulcus distal, zieht vom Epicondylus zum Olecranon	→ Ganglion → langanhaltende, maximale Ellenbogenflexion		
... unter tiefer Flexorenfaszie			
Loge de Guyon (Loge-de-Guyon-Syndrom)	→ Ganglion → Kallusbildung → Aneurysma → Kompression durch Abstützen beim Radfahren	→ Krallenhand (siehe oben)	→ palmare Seite von 1/2 IV und V
Kompression des R. profundus in Hohlhand	→ chronischer Druck, z.B. Presslufthammer	→ Krallenhand (siehe oben)	→ keine



sorgt die meisten intrinsischen Muskeln der Hand, weshalb der N. ulnaris als wichtigster motorischer Nerv der Hand angesehen werden kann. Der R. superficialis innerviert die Haut der palmaren Seite des Kleinfingers und ulnaren Ringfingers [5]. Wird der Nerv an dieser Stelle komprimiert, spricht man vom Loge-de-Guyon-Syndrom. Dieses Engpasssyndrom kommt häufig bei Fahrradfahrern vor, die ihre Hände ulnarseitig am Lenker abstützen. Aber auch Frakturen, ein Ganglion oder ein Aneurysma der A. ulnaris können dieses Kompressionssyndrom verursachen [3].

Nervus radialis (C5–Th1) → Der N. radialis (👁️ ABB. 3) versorgt die Streckmuskulatur des gesamten Arms. Er ist ein sensibel-motorischer Nerv mit wenigen neurovegetativen Fasern und steuert die Extensions- und Supinationsbewegung vom Ellenbogen und der Hand.

Der N. radialis entspringt als einer der größten Nerven aus dem Fasciculus posterior des Plexus brachialis und verläuft in der Axilla zwischen A. axillaris und M. subscapularis sowie zwischen den Sehnen des M. latissimus dorsi und M. teres major. Hier kann es durch chronischen Druck, beispielsweise durch Achselgehstützen, zur Kompression kommen (sogenannte „Krückenlähmung“).

Nach dem Eintritt in den Sulcus bicipitalis und nach der Abgabe des Astes für den Trizeps läuft der N. radialis in die Tiefe und zieht spiralförmig dorsal um den Humerusschaft herum. Hier liegt er direkt am Knochen an und kann im Sulcus radialis komprimiert werden, zum Beispiel bei falscher Lagerung in Narkose oder durch eine längere Kompression beim Schlafen (sogenannte „Parkbanklähmung“). Etwa 10 cm proximal der Ellenbeuge durchbricht der Nerv das Septum intermusculare laterale. In diesem Hiatus (Spalt)

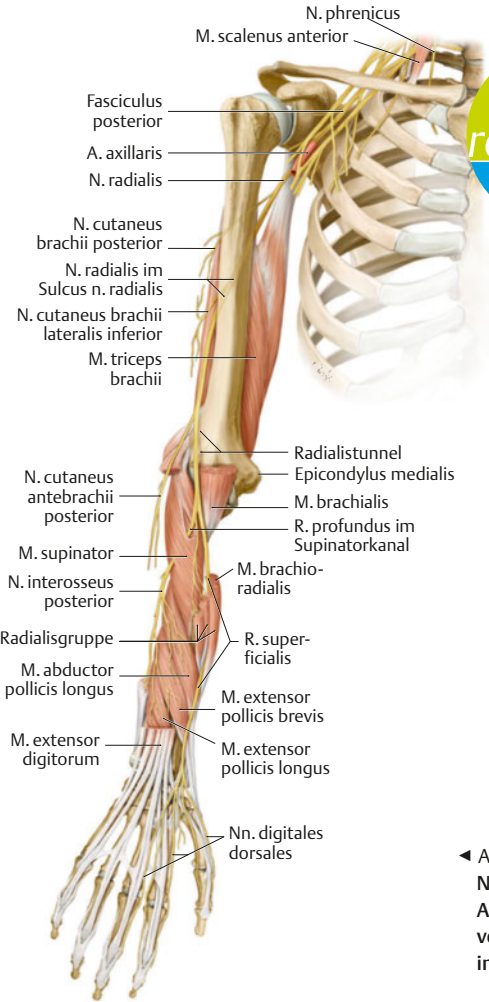


Abb.: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus. LernAtlas der Anatomie, Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem, Illustration von K. Wesker. Stuttgart: Thieme; 2005

◀ ABB. 3 Verlauf des N. radialis (rechter Arm, Ansicht von ventral, Unterarm in Pronation)

▼ TAB. 3 Kompressionsstörungen des N. radialis

Kompressionshöhe	Ursache	Motorischer Ausfall	Sensibler Ausfall
Achselhöhle (Krückenlähmung)	→ chronischer Druck in Axilla	→ Trizepsausfall → Fallhand (M. brachioradialis, Mm. extensor carpi radialis longus und brevis, M. extensor digitorum communis, M. extensor digiti minimi, M. extensor carpi ulnaris, M. supinator, M. abductor pollicis longus, Mm. extensor pollicis longus und brevis, M. extensor indicis proprius)	→ distale Hälfte des lateralen Oberarms → radiale dorsale Handfläche → dorsale Seite der Finger I sowie II–III bis PIP
Sulcus N. radialis (Parkbanklähmung)	→ Fraktur (Kallusbildung) → falsche Lagerung bei Narkose, Schlafen	→ Fallhand (siehe oben)	→ Dorsalseite von Oberarm und Unterarm → radiale dorsale Handfläche → dorsale Seite von I sowie II–III bis PIP
Kompression im Hiatus (Samstagnacht-Lähmung)	→ überbrückende Gefäße, Bindegewebssepten → Trizeps: Hypertonus, forcierte Dehnung → extern (z. B. Gehhilfen)		
Radialistunnel (Radialistunnelsyndrom)	→ Hypertrophie		
Frohse Arcarde (Supinator-Logen-Syndrom)	→ durch scharfkantige Supinatorsehne → Hypertrophie des Supinators → zu enge Ellenbogenbandagen	→ M. abductor pollicis longus, Mm. extensor pollicis brevis und longus, M. extensor digitorum communis, M. extensor carpi ulnaris, M. extensor digiti minimi, M. supinator, M. extensor indicis proprius	→ keine
beim Durchtritt der Fascia antebrachii (Wartenbergsyndrom)	→ Handschellen, zu enge Armbänder oder Uhren	→ keine	→ radiale dorsale Handfläche → dorsale Seite von I sowie II–III bis PIP

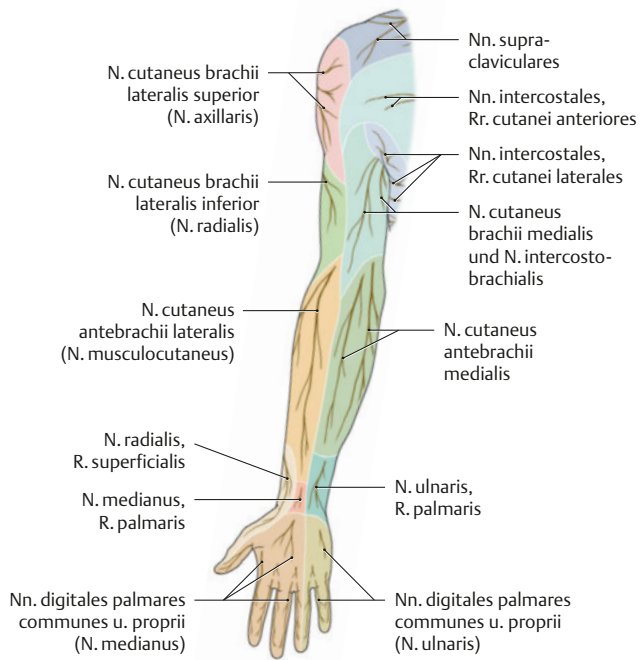


ABB. 4 Periphere, sensible Hautinnervation (rechter Arm, Ansicht von ventral)

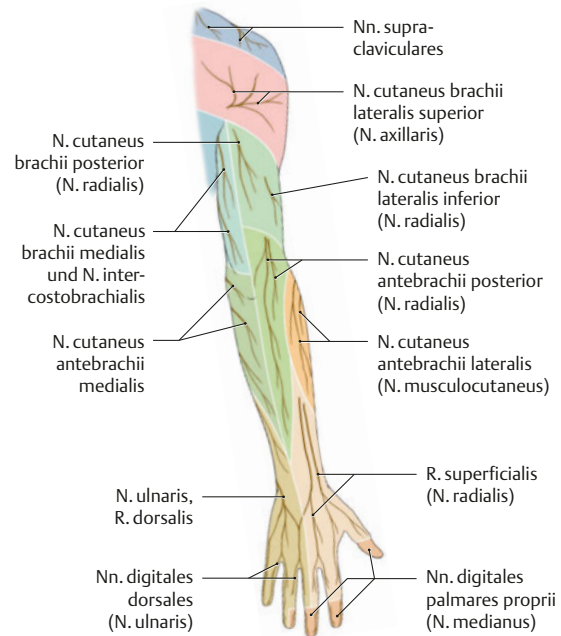


ABB. 5 Periphere, sensible Hautinnervation (rechter Arm, Ansicht von dorsal)

kann er beispielsweise durch einen Hypertonus des Trizeps komprimiert werden. Proximal des Ellenbogens zieht er dann zwischen M. brachialis und M. brachioradialis (Radialistunnel) hindurch, wo er sich in seine Endäste, den motorischen Ramus profundus und den sensiblen Ramus superficialis teilt. Er liegt also auf Höhe des Ellenbogens ventral, lateral. Der R. profundus durchbohrt weiter den M. supinator und innerviert diesen und die Streckmuskeln der Hand. Wird er hier zum Beispiel durch eine Hypertrophie des Supinators oder externen Druck durch zu enge Ellenbogenbandagen komprimiert, spricht man vom Supinator-Logen-Syndrom. Am Handgelenk endet der R. profundus als dünner Endast.

Der Ramus superficialis zieht medial des M. brachioradialis zur Hand, wobei er im unteren Drittel zwischen Radius und M. brachioradialis wieder auf die dorsale Seite zieht. Hier durchbohrt er die Unterarmfaszie und verläuft dann 10 cm oberhalb des Processus

styloideus direkt unter der Haut. Dort wird er typischerweise durch zu enge Armbänder, Uhren oder Handschellen komprimiert. Dieses sogenannte Wartenbergsyndrom geht ausschließlich mit sensiblen Ausfällen einher. Er versorgt den radialen Handrücken sowie die Finger I–III anteilig [2].

Nervenkompressionssyndrome – zweiter Teil → Diese Anatomie-Auffrischung bildet die Grundlage für den zweiten Teil des Refreshers: Im nächsten Heft erfahren Sie mehr über die Befunderhebung sowie ergotherapeutische Maßnahmen bei Nervenkompressionssyndromen der oberen Extremitäten.

Cornelia Paries, Andrea Zander

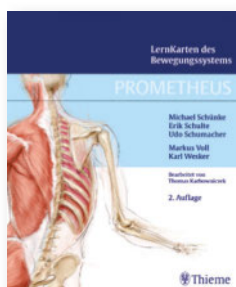
Literaturverzeichnis

www.thieme-connect.de/products/ergopraxis > „Ausgabe 9/17“

Gewinnen

Prometheus Lernkarten

Wir verlosen 2x „LernKarten des Bewegungssystems“ von Thieme. Wer ein Paket gewinnen will, klickt bis zum 29.9.2017 unter www.thieme.de/ergopraxis > „Gewinnspiel“ auf das Stichwort „Anatomie“. Viel Glück!



Autorinnen



Cornelia Paries, Ergotherapeutin B.A., arbeitete mehrere Jahre in der Handrehabilitation. Heute ist sie Fachhochschuldozentin der Akademie für Handrehabilitation (AfH) und Herausgeberin von ergopraxis.
Andrea Zander ist Physiotherapeutin. Seit 1995 arbeitet sie in einer Praxis mit Schwerpunkt Handrehabilitation. Sie ist außerdem als Fachhochschuldozentin der AfH tätig.

Fragen zu Nervenkompressionssyndromen

1. Welche Aussage zu N. medianus, N. radialis und N. ulnaris ist korrekt?

- A Alle drei Nerven enthalten nur motorische und sympathische Nervenfasern.
- B N. radialis ist ein rein motorischer Nerv. N. medianus und N. ulnaris sind gemischte Nerven.
- C N. medianus enthält motorische Nervenfasern. N. ulnaris sympathische und N. radialis sensible Nervenfasern.
- D Alle drei sind gemischte Nerven mit motorischen, sensiblen und sympathischen Nervenfasern.
- E Alle drei sind sensible Nerven. N. medianus führt zudem sympathische Nervenfasern.

2. Um welchen Nerv handelt es sich?

„In der Mitte des Oberarms durchbohrt er das Septum intermusculare brachii mediale und zieht nach dorsal. Am Ellenbogen passiert er den Sulcus ulnaris, welcher dorsal des Epicondylus medialis liegt.“

3. Um welchen Nerv handelt es sich?

„Nach Eintritt in den Sulcus bicipitalis und nach Abgabe des Astes für den Trizeps läuft er in die Tiefe und zieht spiralförmig dorsal um den Humerusschaft herum. Hier liegt er direkt am Knochen an.“

4. Um welchen Nerv handelt es sich?

„Am Ellenbogen liegt er ventral und zieht unter dem Lacertus fibrosus der Bizepssehne hindurch. Dort zieht er auf der ventralen Seite des Unterarms weiter durch die zwei Köpfe des M. pronator teres.“

5. N. radialis, N. medianus und N. ulnaris entspringen ...

- A ... dem Plexus cervicalis.
- B ... dem Plexus brachialis.
- C ... den Nn. intercostales.
- D ... dem Plexus lumbalis.
- E ... dem Plexus sacralis.

6. Welches Kompressionssyndrom kann zu einer Schwurhand führen?

- A Pronator-teres-Syndrom
- B Kubitaltunnelsyndrom
- C Karpaltunnelsyndrom
- D Radialistunnelsyndrom
- E Supinator-Logen-Syndrom

7. Zu enge Uhren oder Handschellen können den R. superficialis des N. radialis einengen. Wie nennt man das damit einhergehende Kompressionssyndrom?

- A Radialistunnelsyndrom
- B Samstagnacht-Lähmung
- C Supinator-Logen-Syndrom
- D Wartenbergsyndrom
- E Kubitaltunnelsyndrom

8. Was ist eine häufige Ursache für ein Karpaltunnelsyndrom?

- A dauerhafte Belastung der Finger durch Klettern oder Musikspielen
- B Schleimbeutelentzündung des Handgelenks
- C Sehnenscheidenentzündung des dritten palmaren Sehnenfaches
- D Kompression durch Abstützen beim Fahrradfahren
- E Kallusbildung nach Trauma am Handgelenk

9. Welche Aussage ist falsch?

- A Bei einer Schlafdrucklähmung wird der N. medianus innen am Oberarm komprimiert. Es kommt zu motorischen Ausfällen bis hin zur Schwurhand.
- B Bei der sogenannten Krückenlähmung führt chronischer Druck in der Axilla zum Ausfall des Trizeps.
- C Chronischer Druck in der Hohlhand auf den R. profundus des N. ulnaris – z.B. durch Presslufthammer – verursacht eine Krallenhand.
- D Ein Karpaltunnelsyndrom führt zum Verlust der Abduktionsfähigkeit des Daumens, zur Thenaratrophy sowie zu sensiblen Störungen der Finger.
- E Beim Supinator-Logen-Syndrom wird der N. ulnaris komprimiert. Es kommt zu motorischen Ausfällen bis hin zur Fallhand.

10. Was ist keine Ursache für das Loge-de-Guyon-Syndrom?

- A Kompression durch Abstützen beim Radfahren
- B zu enge Ellenbogenbandagen
- C Aneurysma der A. ulnaris
- D Frakturen von Handwurzelknochen
- E Ganglion in der Guyon-Loge

Lösungen

Wenn Sie so geantwortet haben, liegen Sie richtig:
1D, 2 N. ulnaris, 3 N. radialis, 4 N. medianus, 5B, 6A, 7D, 8C, 9E, 10B