



Hannes Gruber · Alexander Loizides
Bernhard Moriggl *Hrsg.*

Nervensonographie kompakt

Anatomie der peripheren Nerven
mit Landmarks

EBOOK INSIDE

 Springer

Nervensonographie kompakt

Hannes Gruber
Alexander Loizides
Bernhard Moriggl
(Hrsg.)

Nervensonographie kompakt

Anatomie der peripheren Nerven mit Landmarks

Mit 424 Abbildungen

 Springer

Herausgeber:

Hannes Gruber

Medizinische Universität Innsbruck
Innsbruck, Austria

Bernhard Moriggl

Medizinische Universität Innsbruck
Innsbruck, Austria

Alexander Loizides

Medizinische Universität Innsbruck
Innsbruck, Austria

ISBN 978-3-662-56753-1

ISBN 978-3-662-56754-8 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-56754-8>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Fotonachweis Umschlag: © H. Gruber/A. Loizides/B. Moriggl, Innsbruck

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist Teil von Springer Nature

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Geleitwort

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen!

Die hochauflösende „small parts sonography“ hat einigen Fachbereichen der Medizin in den letzten Jahren enorme Fortschritte ermöglicht. Einerseits ist es die bildgebende Diagnostik an sich, die beispielsweise nach Läsionen peripherer Nerven – und seien sie auch noch so klein – wegweisende Befunde erbringen kann. Andererseits wird seit den 1990er Jahren die „small parts sonography“ als bildgebendes Hilfsmittel zur gezielten Blockade peripherer Nerven eingesetzt. Sowohl Anästhesisten als auch Schmerztherapeuten benötigen den Ultraschall in ihrer täglichen Routine für die Durchführung peripherer Nervenblockaden. Vor allem in der Schmerztherapie sind es oft kleinste Strukturen, die dargestellt werden müssen. Mit modernen Ultraschallsystemen lassen sich Auflösungen erzielen, die vor Jahren noch für undenkbar gehalten wurden.

Doch genau darin liegt die Herausforderung für den Anwender. Um dem begegnen zu können, sind profunde Kenntnisse der topographischen Anatomie unabdingbar. Die Autoren des vorliegenden Büchleins, allesamt Pioniere und international anerkannte Experten auf dem Gebiet der Nervensonographie, haben mit diesem kompakten Werk erfolgreich die Brücke zwischen topographischer Anatomie und hochauflösender Sonographie als zweidimensionales Schnittbild geschlagen. Für den Diagnostiker, (Regional)anästhesisten und interventionellen Schmerztherapeuten ein „must have“!

Viel Erfolg bei der praktischen Umsetzung!

Prim. Priv.-Doz. Dr. Lukas Kirchmair, DESA, EDRA

Abteilung für Anästhesie & Intensivmedizin

Bezirkskrankenhaus Schwaz/Tirol

Innsbruck, im März 2018

Vorwort

„Für wen und warum?“ Die Zielgruppe und der Sinn dieses Buches.

Dieser Taschenatlas soll allen an der Nervensonographie interessierten Kolleginnen und Kollegen ein nützliches „Vademekum“ sein, um Nerven möglichst rasch und leicht nachvollziehbar im klinischen Alltag aufzufinden. Man könnte es auch so formulieren: „Nie wieder einen Nerven suchen!“, denn mit diesem Büchlein haben Sie ihn schon gefunden, sozusagen „in der Tasche“. Damit ist das „Warum?“ schon fast beantwortet, gibt es doch bislang nichts Vergleichbares. Damit sparen Sie sich wertvolle Zeit, die sicher besser für eine anschließende Diagnose, Intervention bzw. Therapie genutzt werden kann. Angaben zu letzteren Aspekten enthält dieses Werk ganz absichtlich nicht!

Durch die klare Schilderung sicht- und/oder tastbarer(!) „externer“ Landmarken in Bild und kurzem (!) Text kann der Schallkopf sofort optimal platziert werden: initiale Positionierung. Im so erzeugten Ultraschallbild helfen wenige aber charakteristische „innere“ Landmarken bei der Auffindung und topographischen Zuordnung der „Zielstruktur Nerv“. Als wertvolle Hilfe für die Praxis haben wir vor allem jene Stelle des Nerven im Sonogramm dokumentiert, an der er am besten abzugrenzen ist: der „Punkt der optimalen Visibilität“ (POV). Ein solcher existiert für (nahezu) alle Nerven! In den Übersichtstabellen zu jedem Nerven erscheint der POV nicht umsonst in der Mitte! Wir sind überzeugt, dass speziell unter schwierigeren Schallbedingungen dessen Kenntnis entscheidend weiterhelfen kann.

Aus all dem geht hervor, dass die Autoren dem praktischen Aspekt höchstes Augenmerk gewidmet haben. Deshalb sind auch relevante Variationen erwähnt und – wenn möglich und sinnvoll – ein alternativer Plan geschildert. Ergänzend sind ein paar wenige Kommentare (z. B. zu Lagerung oder „Fallstricken“) angegeben. Hingegen fehlen Verweise zu den unzählbaren Arbeiten über Nervensonographie, da dies der Intention unseres kompakten Leitfadens widersprochen hätte.

Wir hoffen sehr, dass Sie mit dem vorliegenden Taschenatlas Freude haben und vor allem, dass er oft zur Anwendung kommt!

Schließen möchten wir mit einem Zitat (in Anlehnung an den berühmten Wilhelm Busch):

» Den Nerven man recht leicht vermisst, wenn man ihn sucht, wo er nicht ist!

Möge unser Werk Sie davor bewahren!!

Bernhard Moriggi, Alexander Loizides, Hannes Gruber

Innsbruck im März 2018

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|-----|
| 1 | Wie Sie dieses Buch effektiv nutzen – eine Bedienungsanleitung | 1 |
| 2 | Hals | 7 |
| 3 | Obere Extremität | 55 |
| 3.1 | Oberarm | 56 |
| 3.2 | Unterarm und Hand | 84 |
| 4 | Stamm | 111 |
| 5 | Glutealregion | 145 |
| 6 | Untere Extremität | 157 |
| 6.1 | Oberschenkel | 160 |
| 6.2 | Unterschenkel und Fuß | 184 |
| | Serviceteil | 229 |
| | Verzeichnis der Nerven | 230 |

Autorenverzeichnis

PD Dr. Hannes Gruber

Department Radiologie
Medizinische Universität Innsbruck
Anichstr. 35
6020 Innsbruck, Austria
hannes.gruber@i-med.ac.at

Cand. Med. Philipp Koch

Department Radiologie
Medizinische Universität Innsbruck
Anichstr. 35
6020 Innsbruck, Austria
philipp.koch@student.i-med.ac.at

PD Dr. Alexander Loizides

Department Radiologie
Medizinische Universität Innsbruck
Anichstr. 35
6020 Innsbruck, Austria
alexander.loizides@i-med.ac.at

Prof. Dr. Bernhard Moriggl

Division für klinisch funktionelle Anatomie
Medizinische Universität Innsbruck
Müllerstr. 59
6020 Innsbruck, Austria
Bernhard.moriggl@i-med.ac.at

Cand. Med. Sebastian Schuhmayer

Department Radiologie
Medizinische Universität Innsbruck
Anichstr. 35
6020 Innsbruck, Austria
sebastian.schuhmayer@student.i-med.ac.at

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------------|---|
| A. | Arteria |
| Aa. | Arteriae |
| AP | Alternativer Plan |
| ELM | Externe Landmarken |
| ILM | Interne Landmarken |
| IPOS | Initiale Positionierung des Schallkopfs |
| K | Kommentare |
| M. | Musculus |
| Mm. | Musculi |
| N. | Nervus |
| Nn. | Nervi |
| POV | Punkt der optimalen Visibilität |
| V. | Vena |
| VAR | Variationen |
| Vv. | Venae |



Wie Sie dieses Buch effektiv nutzen – eine Bedienungsanleitung!

Bernhard Moriggl, Alexander Loizides, Hannes Gruber

Die simple Gliederung – 2

Das Beispiel: Ramus palmaris des Nervus medianus – 2

Allgemeine Bemerkungen – 6

Dem im Vorwort gesagten treu bleibend, soll nach einer kleinen Übersicht an einem Beispiel dargestellt werden, wie dieses Buch am effektivsten zu nutzen ist – denn auch beim Nachschlagen kann man Zeit verlieren!) Abschließend wird noch eine kurze Liste allgemein gültiger Aussagen präsentiert.

■ Die simple Gliederung

- Das Buch enthält nur **fünf große Themenkreise**:
 - Hals,
 - obere Extremität (Oberarm – Unterarm/Hand),
 - Stamm
 - Glutealregion,
 - untere Extremität (Oberschenkel – Unterschenkel/Fuß).
- In diesen sind die **Nerven alphabetisch** gelistet (mit Seitenangabe) und
- genau in dieser Reihenfolge auf jeweils **einer Doppelseite abgehandelt**.
- Wichtige Äste („Ramus/Rami“) findet man unter dem **Nervennamen** der jeweiligen **Ursprungsnerven!**
- Kommt ein **Nerv mehrmals** vor wird **durchnummeriert** und die (**Region**) genannt!

■ Das Beispiel: Ramus palmaris des Nervus medianus

Notwendige Schritte zum Auffinden des entsprechenden Ramus:

1. Sie wählen den Körperabschnitt → nachschlagen bei „Unterarm/Hand“.
2. In der Liste schauen Sie nach → „Nervus medianus“
3. Sie finden → „Nervus medianus, Ramus palmaris“ (mit Seitenangabe!),
4. Sie schlagen die Doppelseite auf und sehen ...

... links in der **oberen Hälfte** die folgende (standardisierte) Tabelle:


| | |
|------|---|
| ELM | 1) Tastbare Grube zwischen Sehne des Musculus flexor carpi radialis und der des Musculus palmaris longus* |
| IPOS | Transversal, am Übergang vom mittlerem zum distalem Drittel des Unterarms** |
| ILM | 1) Sehne des Musculus flexor carpi radialis |
| | 2) Sehne des Musculus palmaris longus*** |
| POV | Wenige Millimeter distal des Ursprungs aus dem Nervus medianus |
| VAR | **Weit proximaler oder distaler Ursprung |
| | ***Keine Sehne des Musculus palmaris longus (in 15–20% der Fälle!) |
| | Kein Ramus palmaris Nervus mediani (selten!) |
| AP | KEINER |
| K | Anwendung der höchst möglichen Frequenz (Minimum 15 MHz) |
| | *Daumen und kleiner Finger in Opposition |

... die Abkürzungen bedeuten ...


| | |
|------|--|
| ELM | Externe LandMarke(n) |
| IPOS | Initiale POsitionierung des Schallkopfs |
| ILM | Interne LandMarke(n) |
| POV | Punkt der Optimalen Visibilität |
| VAR | Relevante (und nur solche!) VARiationen |
| AP | Alternativer Plan (falls erwähnenswert!) |
| K | Kommentar(e) – falls hilfreich/wichtig |


... links in der unteren Hälfte zwei Photographien ...  Abb. 1.1  Abb. 1.2

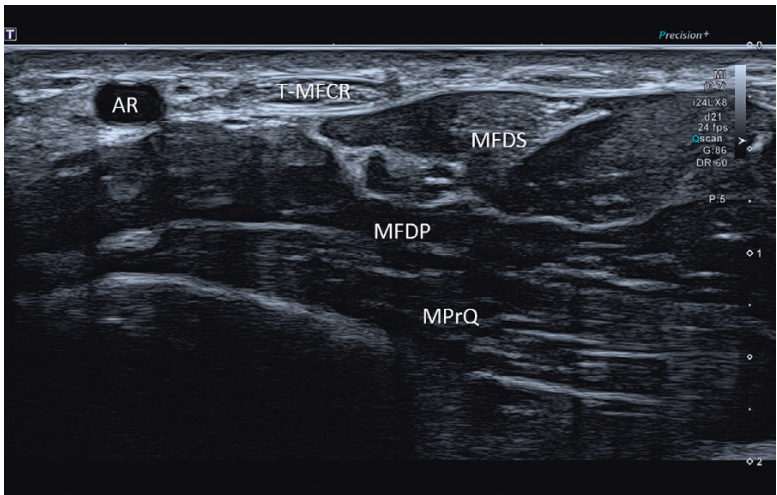



 **Abb. 1.1** Legende ELM [hier beispielhaft: Tastbare Grube zwischen Sehne des Musculus flexor carpi radialis und Musculus palmaris longus]




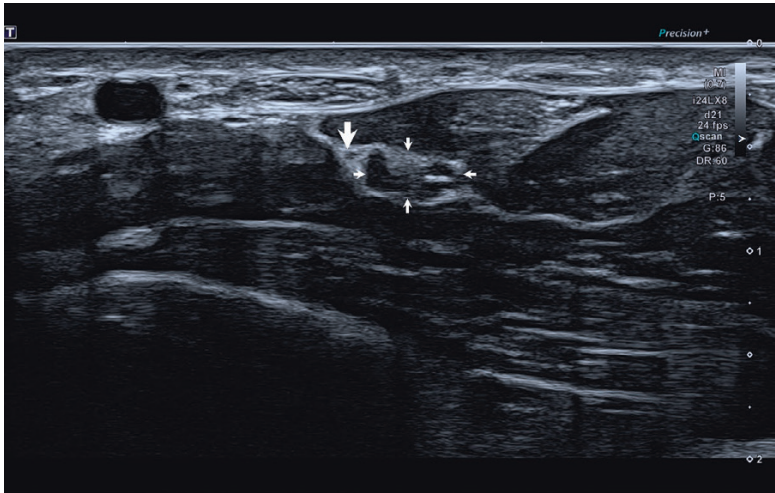
 **Abb. 1.2** Legende IPOS [hier beispielhaft: Transversale Schallkopfpositionierung: initial weit proximal! (▶ VAR in der Tabelle)]



... rechts in der oberen Hälfte ...  Abb. 1.3






 **Abb. 1.3** Legende ILM [hier beispielhaft: Darstellung des Musculus flexor digitorum superficialis (*MFDS*) und Musculus flexor digitorum profundus (*MFDP*). Oberflächlich stellt sich die Sehne des Musculus flexor carpi radialis dar (*T-MFCR*). Arteria radialis (*AR*), Musculus pronator quadratus (*MPrQ*)]

... rechts in der unteren Hälfte ...  Abb. 1.4



 **Abb. 1.4** Legende POV [hier beispielhaft: Der Ramus palmaris nervi mediani (*großer Pfeil*) ist im Abgangsbereich radial des Nervus medianus (*kleine Pfeile*) zwischen oberflächlicher und tiefer Beugermuskulatur und tief zur Sehne des MFCR am besten abgrenzbar ( POV)]

Allgemeine Bemerkungen

-  Zum rascheren Abgleich haben wir identische Bilder für ILM und POV gewählt!
-  Das Bild der ILM ist beschriftet.
-  Das Bild des POV enthält meist nur die Kennzeichnung des/der Nerven (*PFEILE!*)



Hals

Alexander Loizides, Sebastian Schuhmayer, Bernhard Moriggl

- Ganglion cervicale medium – 8
- Nervus accessorius – 10
- Nervus auricularis magnus – 12
- Nervus dorsalis scapulae – 14
- Nervus facialis, Ramus colli – 16
- Nervus hypoglossus 1 (Diaphragma oris) – 18
- Nervus hypoglossus 2 (Trigonum caroticum) – 20
- Nervus laryngeus inferior – 22
- Nervus laryngeus recurrens – 24
- Nervus laryngeus superior, Ramus externus – 26
- Nervus laryngeus superior, Ramus internus – 28
- Nervus laryngeus superior – 30
- Nervus occipitalis major – 32
- Nervus occipitalis minor – 34
- Nervus occipitalis tertius – 36
- Nervus phrenicus – 38
- Nervus subclavius – 40
- Nervi supraclaviculares – 42
- Nervus suprascapularis – 44
- Nervus thoracicus longus 1 (Fossa supraclavicularis major) – 46
- Nervus transversus colli – 48
- Nervus vagus (X) – 50
- Plexus cervicalis, Ramus trapezius – 52

■ **Ganglion cervicale medium**

2

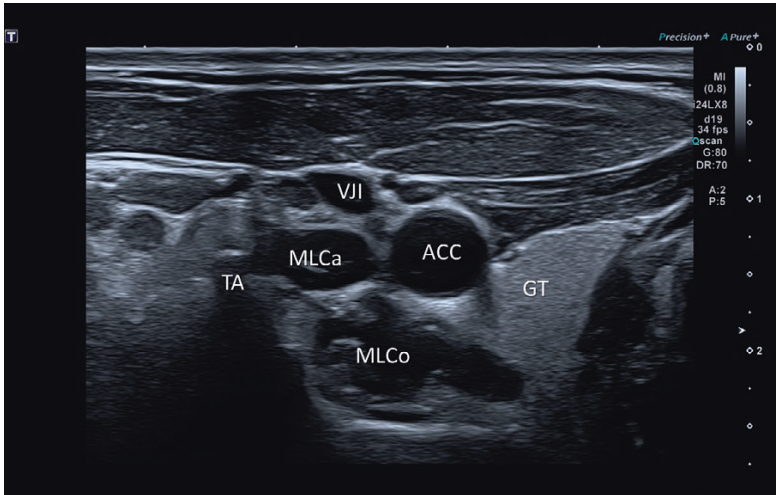
| | |
|------|---|
| ELM | 1) Pulsation der Arteria carotis communis |
| | 2) Tastbares Tuberculum anterius des Processus transversus von C6 (= Tuberculum caroticum oder „ <i>Tubercule de Chassaignac</i> “) |
| IPOS | Transversal, Schallkopfmitte über Tuberculum anterius C6 |
| ILM | 1) Tuberculum anterius C6 |
| | 2) Musculus longus colli |
| | 3) Musculus longus capitis |
| POV | Auf Höhe des Tuberculum anterius C6, auf der Vorderfläche des Musculus longus colli (meist medial zum Musculus longus capitis) |
| VAR | Fehlen des Ganglion cervicale medium |
| | Ganglion cervicale medium weiter kranial (C5/C4); dann auf dem Musculus longus capitis! |
| AP | KEINER |
| K | KEINER |



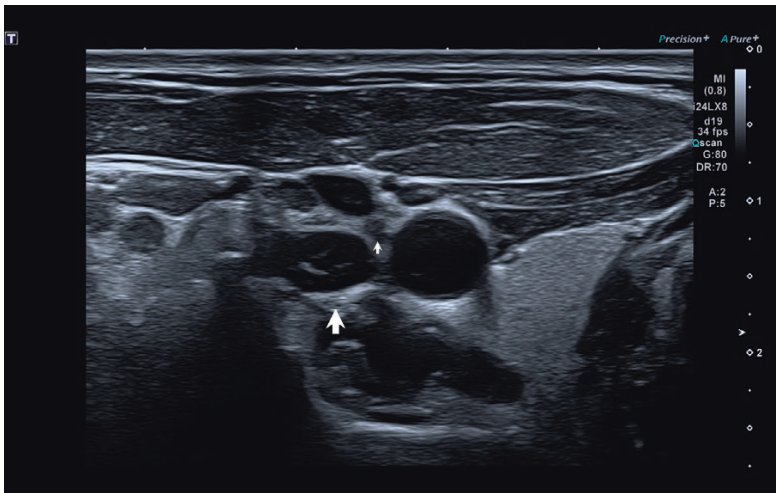
■ **Abb. 2.1** Fühlen der Pulsation der Arteria carotis communis am anterioren Rand des Musculus sternocleidomastoideus und Tasten des Tuberculum anterius des Processus transversus C6



■ **Abb. 2.2** Die Schallkopfmitte wird über dem Tuberculum anterius des Processus transversus C6 positioniert



■ **Abb. 2.3** Charakteristischer Schallschatten durch das mächtige Tuberculum anterius (TA) processus transversi C6. Medial der Vena jugularis interna (VJI) und der Arteria carotis communis (ACC) stellt sich die Glandula thyroidea (GT) dar. Tief zur Fascia cervicalis profunda: Musculus longus colli (MLCo) und Musculus longus capitis (MLCa)



■ **Abb. 2.4** Darstellung des Ganglion cervicale medium (Pfeil) am POV zwischen der Gefäßblöge und der prävertebralen Muskulatur. Nervus vagus (kleiner Pfeil)

■ Nervus accessorius

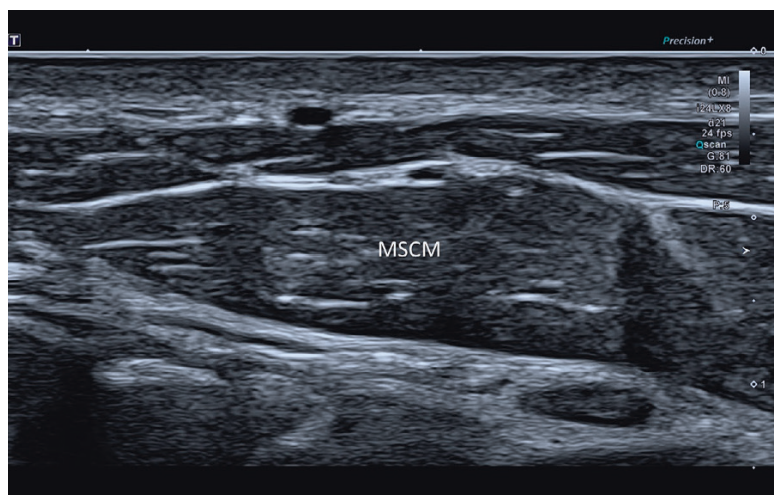
| | |
|------|---|
| ELM | Ist das Punctum nervosum : tastbar bei Kontraktion! des |
| | 1) Platysma |
| | 2) Musculus sternocleidomastoideus |
| IPOS | Schräg (weil quer zum vermuteten Verlauf des Nerven) zum Hinterrand des Musculus sternocleidomastoideus, Schallkopfmitte eine Fingerbreite kranial des Punctum nervosum |
| ILM | 1) Musculus sternocleidomastoideus |
| | 2) Nervus auricularis magnus |
| POV | Im Musculus sternocleidomastoideus |
| VAR | Verlauf medial zum Musculus sternocleidomastoideus |
| AP | Im Falle der angegebenen VAR ist der Nerv latero-posterior, tief zum Musculus trapezius an dessen Vorderrand (Schallkopf parallel dazu) leichter auffindbar und kann anschließend kranialwärts Richtung Musculus sternocleidomastoideus verfolgt werden |
| K | KEINE |



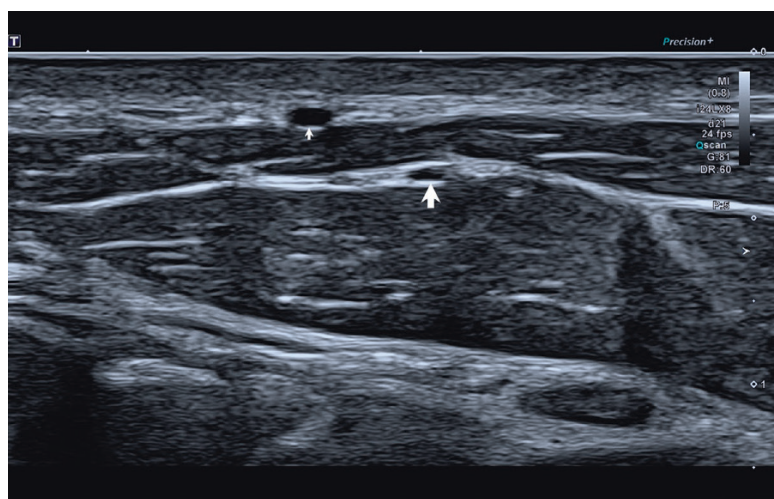
■ **Abb. 2.5** Auffinden des Punctum nervosum: an der Kreuzungsstelle des Hinterhauptsnervs mit dem Platysmahinterrands („Grimasse“) mit dem des Musculus sternocleidomastoideus



■ **Abb. 2.6** Positionierung der Schallkopfmitte eine Fingerbreite kranial des Punctum nervosum quer zum Nervenverlauf



■ **Abb. 2.7** Der Musculus sternocleidomastoideus (MSCM) mit dem oberflächlich liegenden, fast echolot – und hier oval – erscheinenden Nervus auricularis magnus (s. ■ Abb. 2.8)

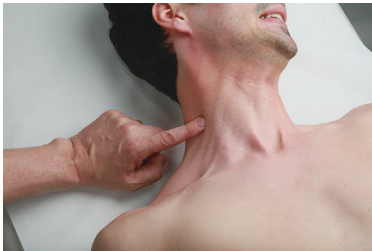


■ **Abb. 2.8** POV des Nervus accessorius (*Pfeil*) innerhalb des Musculus sternocleidomastoideus. Nervus auricularis magnus (*kleiner Pfeil*)

■ **Nervus auricularis magnus**

2

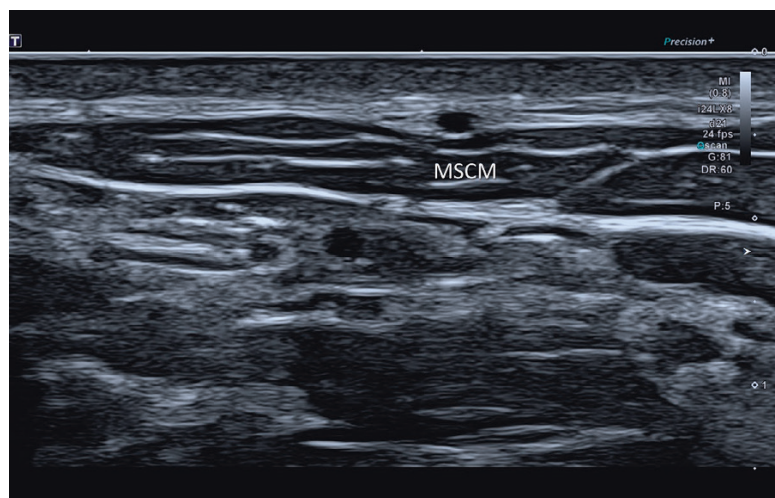
| | |
|------|---|
| ELM | Ist das Punctum nervosum : tastbar bei Kontraktion! des |
| | 1) Platysma |
| | 2) Musculus sternocleidomastoideus |
| IPOS | Transversal, eine Fingerbreite kranial zum Punctum nervosum, Schallkopfmitte zentral über dem Musculus sternocleidomastoideus |
| ILM | 1) Musculus sternocleidomastoideus in der Fascia cervicalis superficialis |
| POV | ▶ IPOS: an der Außenfläche des Musculus sternocleidomastoideus* |
| VAR | Frühe Aufteilung des Nerven (vor Durchbrechen der Fascia cervicalis superficialis) – zwei kleinere Nerven am POV |
| AP | KEINER |
| K | *Gleichzeitig ist der Nervus auricularis magnus auch tief zum Muskel sichtbar (Schleifenbildung um den Hinterrand!); Differenzierung zu andern Nerven des Plexus cervicalis durch Auf- und Abbewegen des Schallkopfs! |



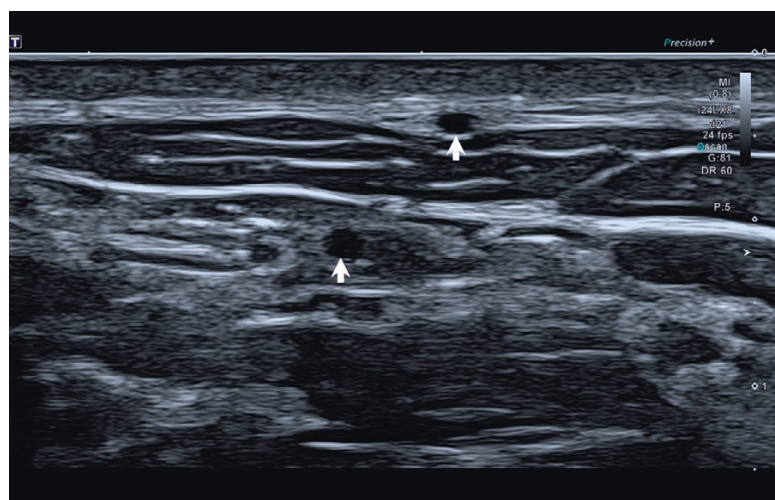
■ **Abb. 2.9** Auffinden des Punctum nervosum: an der Kreuzungsstelle des Platysmahinterrands („Grimasse“) mit dem des Musculus sternocleidomastoideus



■ **Abb. 2.10** Die Schallkopfmitte wird zentral über dem Musculus sternocleidomastoideus positioniert, eine Fingerbreite kranial des Punctum nervosum



■ **Abb. 2.11** Der Musculus sternocleidomastoideus (MSCM) knapp kranial des Punctum nervosum; klar abgegrenzt durch die Fascia cervicalis superficialis



■ **Abb. 2.12** Der Nervus auricularis magnus am POV etwas kranial des Punctum nervosum (Pfeile). Beachte: im Gegensatz zum oberflächlichen Anteil kann der Tiefe mit anderen hypoechoenen, rundlich-ovalen Strukturen verwechselt werden!

■ Nervus dorsalis scapulae

2

| | |
|------|--|
| ELM | 1) Hinterrand des Musculus sternocleidomastoideus |
| | 2) Palpabler Hiatus scalenorum* |
| IPOS | Schräg, in etwa quer zum Verlauf des Musculus scalenus medius** |
| ILM | 1) Musculus scalenus medius |
| | 2) Wurzel C5 |
| POV | Im Musculus scalenus medius |
| VAR | Gemeinsamer Stamm für Nervus dorsalis scapulae und Nervus thoracicus longus |
| | Verlauf oberflächlich zum Musculus scalenus medius |
| | Zwei Nervi dorsales scapulae (einer den Musculus scalenus medius durchbrechend, der andere oberflächlich zu diesem verlaufend) |
| AP | KEINER |
| K | *Inspiration! |
| | **Hals des Patienten in gestreckter Haltung, Kopf zur gegenüberliegenden Seite gedreht |



■ **Abb. 2.13** Bei zur gegenüberliegenden Seite gedrehtem Kopf ist der Hiatus scalenorum („Skalenuslücke“) am Hinterrand des Musculus sternocleidomastoideus am besten zu tasten



■ **Abb. 2.14** Der Schallkopf wird am dorsalen Rand des Musculus sternocleidomastoideus und annähernd quer zum Verlauf des Musculus scalenus medius positioniert