

Regionalanästhesie

- [Blockaden der oberen Extremität](#)
 - [interskalinärer Plexus](#)
 - [Axillärer Plexus](#)
- [Blockaden der unteren Extremität](#)
 - [Nervus femoralis Blockade](#)
- [Grundlagen](#)
 - [Verwendung von Lokalanästhetika im Rahmen der peripheren Regionalanästhesie](#)

Blockaden der oberen Extremität

interskalinärer Plexus

Ziel Nerven

- Interscalenärer Plexus (Proximaler [[Plexus brachialis]] ohne C8 und Th1 Fasern)
- N. subclavius
- N. suprascapularis
- N. thoracicus longus
- N. dorsalis scapulae

Indikationen

Operationen/ Analgesie für Eingriffe/ Schmerzen an Schulter, laterale Clavicula, Oberarm und Ellenbogen

- Claviculafraktur mediales oder laterales Drittel (immer kombiniertes Verfahren)
- Humeruskopffraktur
- Arthroskopie
- Schulterluxation

spezielle Kontraindikationen

- Bestehende kontralaterale [[Phrenicusparese]]
- Bei respiratorisch stark eingeschränkten Patienten genaue Indikationsstellung
- Katheterverfahren nur außerhalb des OP-Feldes

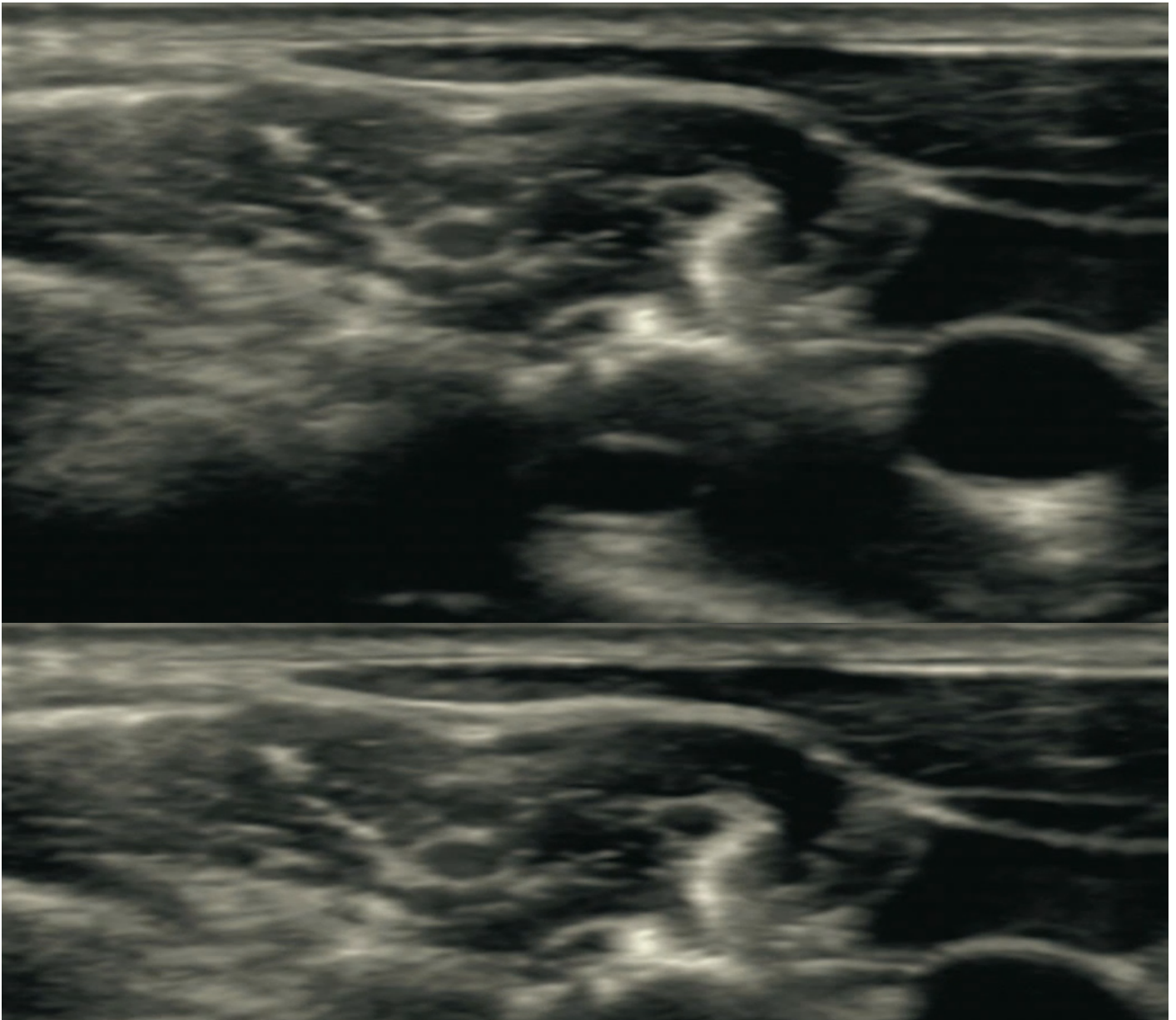
Anatomie

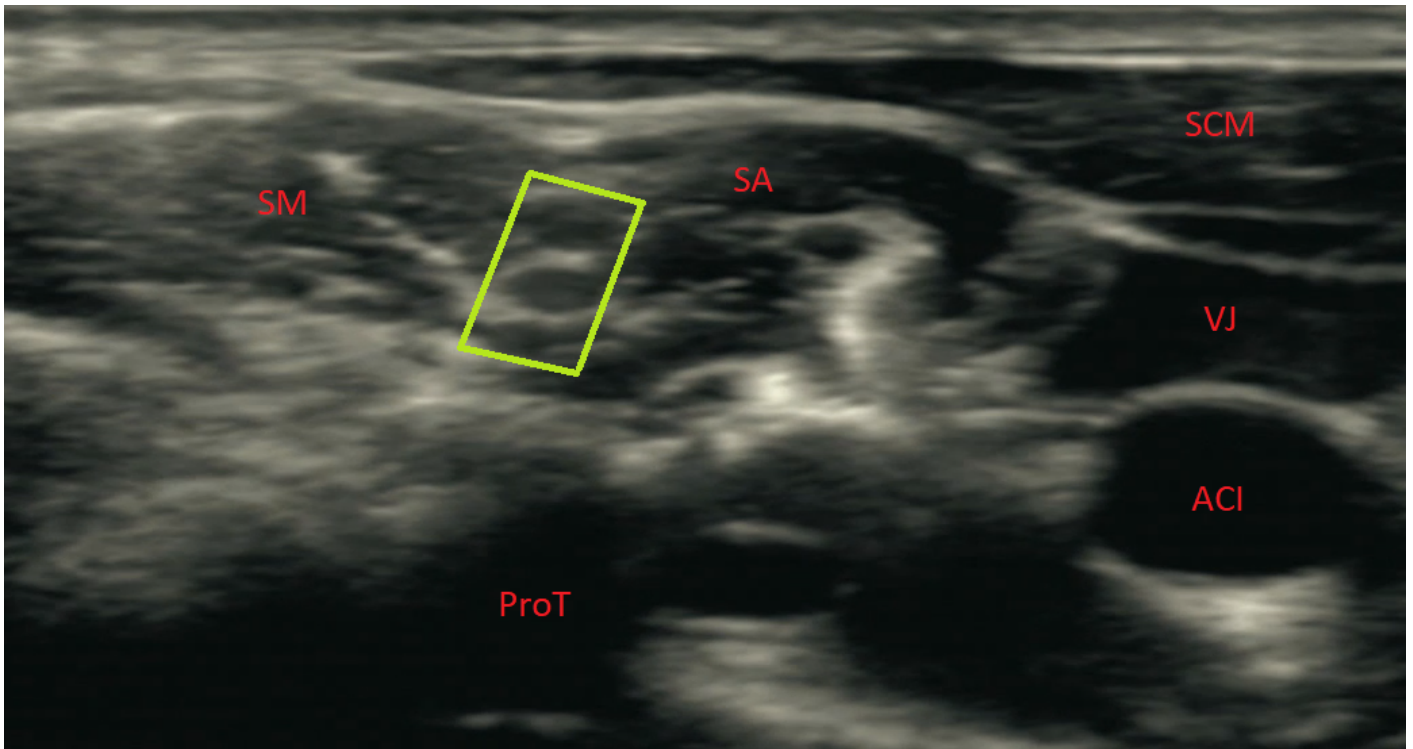
Ziel ist die Infiltration des Plexus ca. auf Höhe C6/7. Als Landmarke kann hierfür der Ringknorpel dienen. Im Regelfall ist es 2-5 cm oberhalb der Clavicula. Die Scalenuslücke liegt topographisch leicht dorsolateral des Musculus sternocleidomastoideus. Der Sternocleidomastoideus ist meistens recht prominent zu erkennen und bei leicht zur kontralateralen Seite gedrehtem Kopf gut als Orientierung zu nutzen.

Sonoanatomie

Sonographisch sollte der Schallkopf im mittleren Drittel der Clavicula aufgesetzt werden, führt man den Schallkopf nun nach kranial, erscheint im Schallfenster bei Kippen des Schallkopfes nach thorakal die Arteria subclavia, die der Pleura aufliegt. Lateral der Arterie lässt sich der Plexus brachialis in supraclaviculärer Position darstellen. Ist dieser sicher identifiziert, so kann er durch Kippen des Schallkopfes und sanftes Vorrutschen nach kranial bis in die interskalenäre Position verfolgt werden. In der Tiefe zeigt sich meist ein Knochenschatten, der dem Processus transversus C7 entspricht. Medial an der Oberfläche zeigen sich laterale Anteile des Sternocleidomastoideus, darunter gelegen der schmale Musculus scalenus anterior und weiter lateral der meist etwas prominentere Musculus scalenus medius. Die beiden Scalenumuskeln bilden die Scalenuslücke und werden von einer Faszie bedeckt, die nicht zwingend visualisiert, jedoch bei der Out-of-Plane-Technik zwingend durchstoßen werden muss. Am Oberrand der Scalenuslücke lassen sich jetzt die Nervenfasern von C5, darunter die meist zweigeteilten Fasern von C6 und in der Tiefe, in Nähe zum Processus transversus, die prominenten C7 Fasern darstellen. Medial der C7 Faser findet man manchmal die Arteria und Vena vertebralis.

CAVE: Es gibt beim interskalenären Plexus brachialis häufig anatomische Variationen. Die Nervenfasern von C5 können durchaus im M. scalenus medius oder außerhalb der Scalenuslücke verlaufen.





- Grünes Rechteck: Plexus brachialis in der vorderen Scalenuslücke, von vorne nach hinten C5, C6 und C7
- ACI: A. carotis interna
- VJ: V. jugularis interna
- SCM: M. sternocleidomastoideus
- SA: M. scalenus anterior
- SM: M. scalenus medius
- ProT: Processus transversus von einem Halswirbelkörper

mögliche Komplikationen

- Verteilung des Lokalanästhetikums über die Halsfaszie zum Nervus phrenicus und dessen Parese mit Zwerchfellhochstand, insbesondere bei größeren Volumina und Blockaden von medial
- Verteilung des Lokalanästhetikums über die Halsfaszie zum sympathischen Grenzstrang und [[Ganglion stellatum]] mit [[Horner-Syndrom]], hauptsächlich bei größeren Volumina und Blockaden von medial
- [[Pneumothorax]]
- Verletzung von großen Halsgefäßen
- Anatomische Variante mit zweigeteiltem C6, wobei ein Teil dorsal oder lateral des M. scalenus medius verläuft

Durchführung

Sonographie nach dem oben genannten Schema. Den Plexus immer von supraclaviculär nach interscalenär schallen, um Verwechslungen zu vermeiden. Im Hals befinden sich viele im Sono ähnlich erscheinende Strukturen, sodass ein standardisiertes und an der Anatomie orientiertes Vorgehen obligat ist.

Nach Identifikation der Scalenuslücke und der Fasern von C5 und C6 (C7 ist nicht zwingend zu visualisieren) werden die Nervenfasern mittig eingestellt, sodass die Markierung am Schallkopf an der lateralen Seite des Plexus liegt. Nun erfolgt die Nadelpenetration der Haut ca. einen Zentimeter oberhalb der Markierung. Der Nadelvorschub wird nach Standardvorgehen durchgeführt, bis die Nadelspitze am lateralen Oberrand des Plexus zu sehen ist. Anschließend wird die Nadel abgeflacht und die Penetration der Halsfaszie erfolgt unter Sicht. In den meisten Fällen ist das Durchstechen deutlich zu spüren. Nach der Penetration erfolgt eine Probeinfiltration. Ist die Lage der Nadelspitze durch die Infiltration bestätigt, kann die Single-Shot-Blockade beginnen bzw. die Kathetereinlage erfolgen. Ein weiterer Vorschub der Nadel ist nicht notwendig, da sich das Lokalanästhetikum innerhalb der Scalenuslücke um die Fasern verteilt. Lokalanästhetikamengen über 15 Milliliter sind wegen möglicher Umverteilung und Nebenwirkungen zu vermeiden.

Vorteile

- Infolge der proximalen Blockade sind die Nerven N. subclavius, N. suprascapularis, N. thoracicus longus und N. dorsalis scapulae mit blockiert, was Operationen an der Schulter möglich macht, aber auch die Reposition einer Schulterluxation erleichtert

Nachteile

- Sonographisch häufig erschwert. Komplikationen sind bei ungeübten Anwendern/Anwenderinnen häufiger
- Katheter kann im OP-Feld sein

Quelle: <https://pin-up-docs.de/2025/08/15/foamed-die-regionalanaesthesie/>

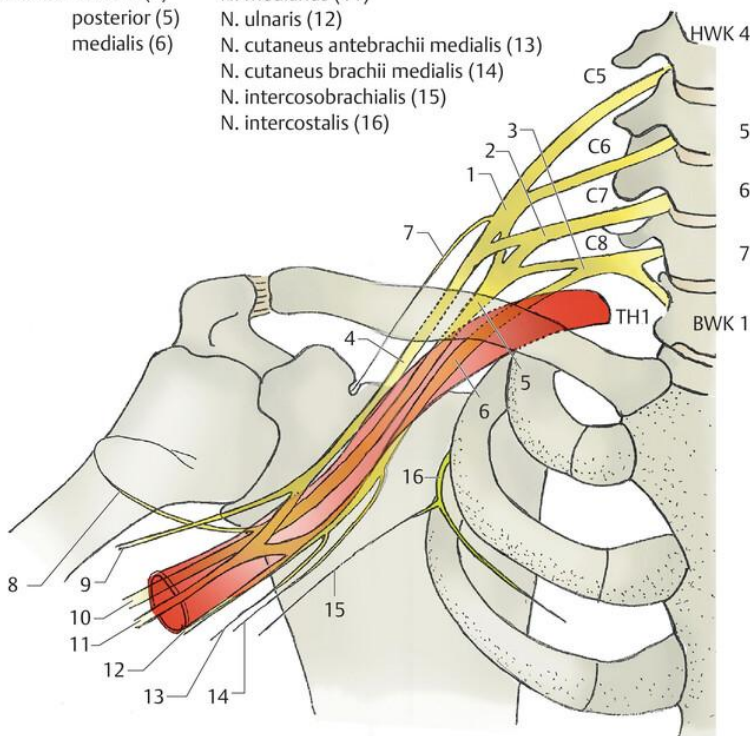
Axillärer Plexus

anatomische Grundlagen

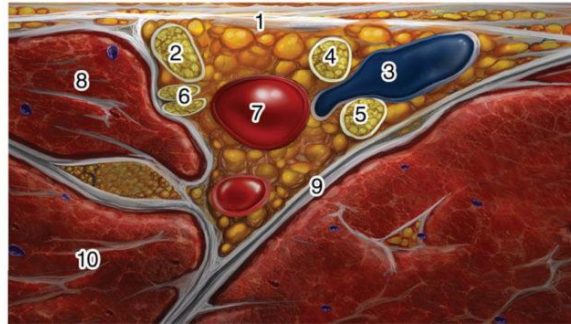
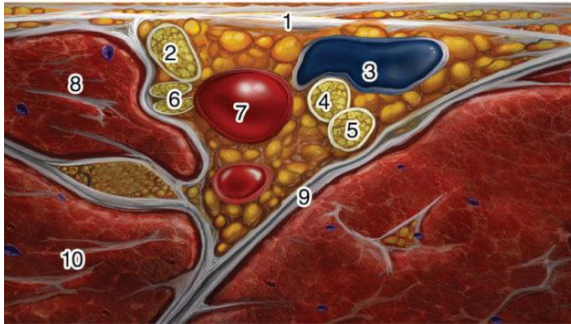
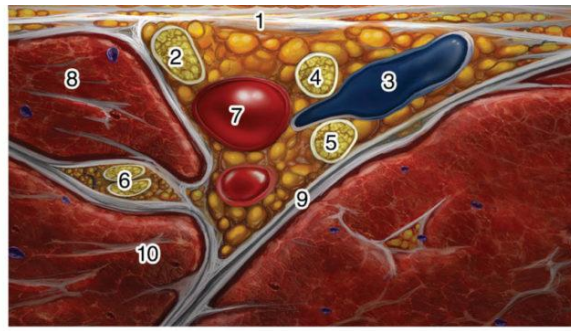
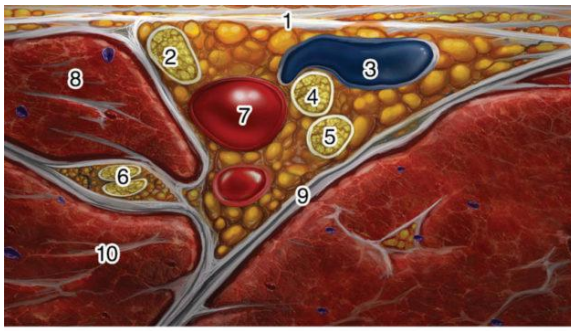
- In der Axilla liegen die Faszikel ihrer Bezeichnung entsprechend medial, lateral und dorsal

	o medial	• N. ulnaris (12)	• N. cutaneus brachii und antebrachii medialis, medialer Teil N.
Truncus	superior (1)	N. suprascapularis (7)	
	medius (2)	N. axillaris (8)	
	inferior (3)	N. musculocutaneus (9)	
Fasciculus	lateralis (4)	N. radialis (10)	
	posterior (5)	N. medianus (11)	
	medialis (6)	N. ulnaris (12)	
		N. cutaneus antebrachii medialis (13)	
		N. cutaneus brachii medialis (14)	
		N. intercosobrachialis (15)	
		N. intercostalis (16)	

ng N. Musculocutaneus

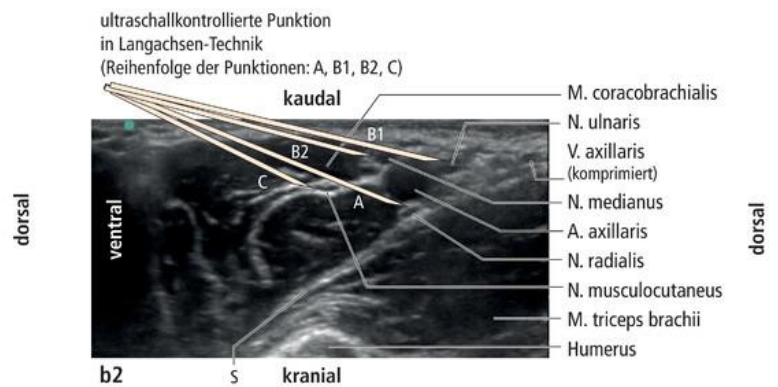
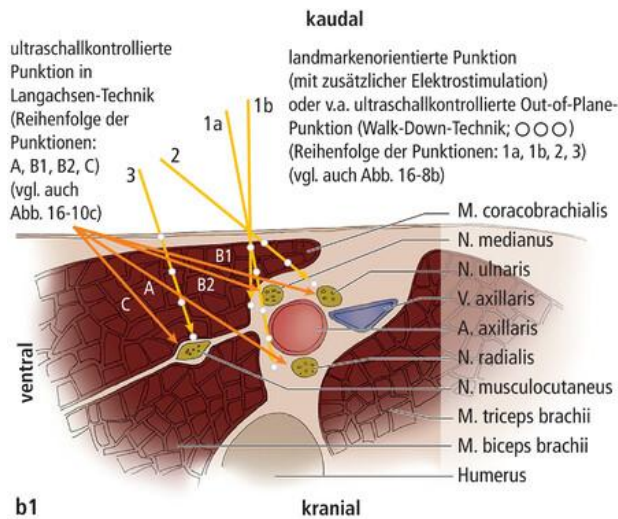


- o Nerven enthält dieser Raum auch die Gefäße (A. und V. axillaris). Innerhalb dieser sog. Gefäß-Nerven-Scheide gibt es bindegewebige Septierungen. Diese scheinen aber bei der Mehrheit der Menschen eine gleichmäßige Ausbreitung des Lokalanästhetikums nicht zu verhindern, sodass auch in der axillären Region eine gesamte Blockade des Plexus brachialis durch eine einzige Injektion möglich ist.



- 1 Brachial deep fascia
- 2 Median nerve
- 3 Axillary vein
- 4 Ulnar nerve
- 5 Radial nerve
- 6 Musculocutaneous nerve
- 7 Axillary artery
- 8 Biceps brachialis m.
- 9 Conjoint tendon (of teres major and lat. dorsi mm.)
- 10 Coracobrachialis m.

NYSORA®



Überprüfung des motorischen Blockadeerfolgs

- Blockade des **N. radialis**: Streckung von Ellenbogen- und Handgelenk sowie der Finger ist nicht mehr möglich („**Fallhand**“)
- Blockade des **N. medianus**: Handbeugung, Pronation und Beugung des Daumens sowie Beugung der Finger 1-3 sind (beim Faustschluss) nicht mehr möglich („**Schwurhand**“)
- Blockade des **N. ulnaris**: Spreizung der Finger und Beugung des 3., 4. und 5. Fingers im Grundgelenk sind nicht mehr möglich
- Blockade des **N. musculocutaneus**: Beugung des Ellenbogengelenks und Supinationsstellung sind nicht mehr möglich

Blockaden der unteren Extremität

Nervus femoralis Blockade

Ziel-Nerv:

- Nervus femoralis

Indikationen

- Femurfrakturen, insbesondere auch distal des Schenkelhalses
- Patellafrakturen
- Proximale Tibiafrakturen
- Anlage einer Blutsperre am Oberschenkel

spezielle Komplikationen

- Kompartmentsyndrom im Innervationsgebiet

Allgemeines

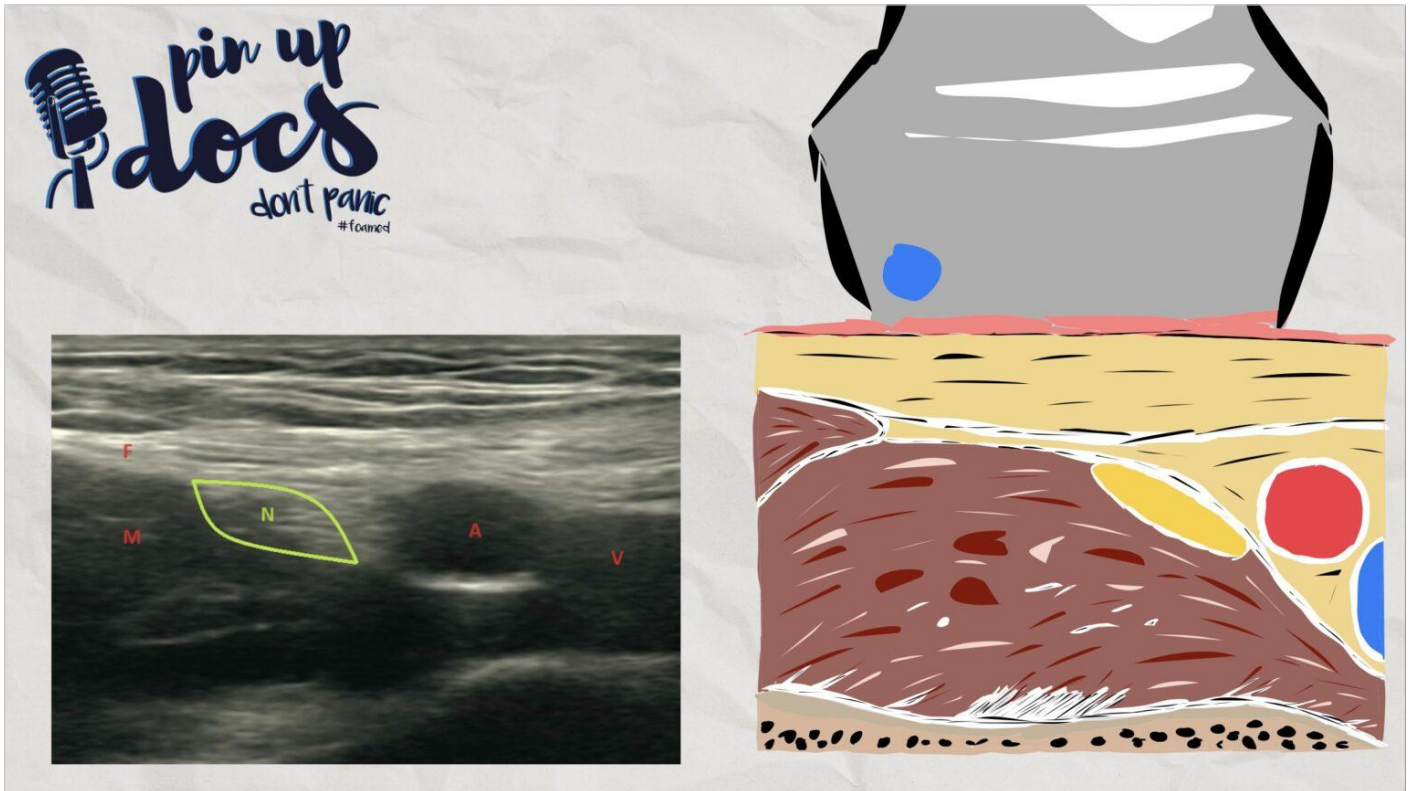
Der N. femoralis bietet eine anatomisch einfach und leicht zu findende Struktur für eine Regionalanästhesie, weshalb seine Blockade sehr gut für Anfänger:innen anwendbar ist. Durch seinen relativ oberflächlichen und geradlinigen Verlauf eignet er sich auch sehr gut zur Anlage von Schmerzkathetern für die postoperative Analgesie.

In der Vergangenheit wurde bei Injektion größerer Mengen Lokalanästhetikums auch von einem 3-in-1-Block gesprochen, in der Annahme, dass sowohl der N. femoralis als auch der N. cutaneus femoris lateralis und der N. obturatorius anästhesiert werden. Letztlich kann bei der Injektion direkt am N. femoralis nur von einer sicheren Betäubung desselben Nerven ausgegangen werden.

Anatomie

Unterhalb des Leistenbandes gliedern sich die Leitungsbahnen von medial nach lateral in die V. femoralis, die A. femoralis und den N. femoralis (IVAN). Daher kann die Lage des Nerven sehr gut anhand der Gefäße bestimmt werden. Er ist durch eine Faszie vom Kompartiment der Gefäße abgetrennt (Lacuna vasorum). Nach dorsal und lateral schließt sich der M. iliopsoas an.

Sonotanatomie



- N: N. femoralis
- A: A. femoralis
- V: V. femoralis
- M: M. iliopsoas
- F: Fascia iliaca

Mögliche Komplikationen:

- Höheres Risiko einer Gefäßpunktion, hier aber gut komprimierbar
 - Dadurch besteht, insbesondere bei Katheteranlage, ein höheres Risiko für eine intravasale Lage

Durchführung

Zum Identifizieren der Zielstruktur sollte man sich an der Lage der Femoralgefäße orientieren. Lateral hiervon verläuft der N. femoralis in der Leiste. Auch wenn er nicht immer einfach von dem umgebenden Bindegewebe abzugrenzen ist, stellt er sich in der Regel als dreieckige oder bohnenförmige Struktur dar. Die Punktion erfolgt von lateral in In-Plane-Technik, und beim Vorschieben der Nadel lassen sich zwei Faszienclicks spüren. Die Nadel wird zuerst, unter ständiger Visualisierung der Nadelspitze in Richtung des lateralen Nervenrandes, vorgeschoben. Nach dem zweiten Faszienclick und bei sicherer Visualisierung der Nadelspitze marginal unterhalb des Nerven kann eine Probeinjektion gemäß Standard erfolgen. Nach Lagebestätigung erfolgt die Gabe von bis zu 10 ml Lokalanästhetikum, wobei ein Auftreiben des Nerven zu sehen ist. Anschließend wird die Nadel oberhalb des Nerven geführt. Sodann erfolgt erneut eine Gabe von bis zu 10 ml Lokalanästhetikum.

Vorteile

- Einfacher Block
- Gut für eine Katheteranlage geeignet

Nachteile

- Motorische Blockade der Knieextensoren und damit eine mögliche erhöhte postoperative Sturzgefahr
- Der Katheter in der Leiste kann die Patient:innen stören

Alternativen

- Eingriffe am Knochen im Bereich des Ober- oder Unterschenkels in alleiniger Regionalanästhesie sind in der Regel nicht möglich
 - Um eine ausreichende Analgesie zu erwirken, kann eine Kombination aus Spinal- und Regionalanästhesie in Erwägung gezogen werden
 - Alternativ auch über eine Kombination aus Allgemein- und Regionalanästhesie
- Bei Operationen am Unterschenkel sind in der Regel eine Kombination aus DIB und N. saphenus Block besser geeignet
- Für die Anästhesie hüftnaher Frakturen ist der PENG-Block oder der FIB in der Regel besser geeignet

Grundlagen

Verwendung von Lokalanästhetika im Rahmen der peripheren Regionalanästhesie

Mischung von kurz und langwirksamen Lokalanästhetikum

- Die Mischung:
 - verkürzt die Dauer bis zum Wirkeintritt nicht
 - verkürzt aber die Wirkdauer!

Quelle: Pietroski dos Santos N. Efficacy of long-acting local anesthetics versus their mixture with shorter-acting local anesthetics for peripheral nerve blocks guided by ultrasound: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. Reg Anesth Pain Med 2025