

Regionale Nervenblockaden

- 15.1 Allgemeines Vorgehen – 233**
 - 15.1.1 Präoperative Visite – 233
 - 15.1.2 Einleitungsraum – 233
 - 15.1.3 Intraoperative Behandlung – 233
 - 15.1.4 Postoperative Behandlung – 233
 - 15.1.5 Material, Nervenstimulator und Ultraschallgerät – 234
 - 15.1.6 Lokalanästhetika – 235
 - 15.1.7 Vorsichtsmaßnahmen – 235

- 15.2 Nervenblockaden der oberen Extremität – 235**
 - 15.2.1 Plexus-brachialis-Block – 236
 - 15.2.2 Periphere Nervenblockaden des Armes – 240

- 15.3 Nervenblockaden der unteren Extremität – 243**
 - 15.3.1 Blockaden des Plexus lumbalis – 243
 - 15.3.2 Blockade des N. ischiadicus – 246
 - 15.3.3 Blockaden im Bereich des Knies (“Knieblock“) – 247
 - 15.3.4 Fußblock – 248

- Nachschriften und Weiterlesen – 250**

15.1 · Allgemeines Vorgehen

Periphere Nervenblockaden werden hervorgerufen durch die Injektion eines Lokalanästhetikums in die unmittelbare Nähe von Einzelnerven, Nervenstämmen oder Nervengeflechten. Das Lokalanästhetikum diffundiert zur Innenseite des Nerven und blockiert vorübergehend die spannungsabhängigen Natriumkanäle. Hierdurch entsteht eine lokal begrenzte Anästhesie, die sich eng auf das für eine Operation erforderliche Gebiet beschränkt. Die Auswirkungen auf die übrigen Körperfunktionen sind gering, v. a. werden die Atmung und Herz-Kreislauf-Funktion nicht beeinträchtigt. Die Nerven werden mit Elektrostimulation oder Ultraschall aufgesucht; Parästhesien sollten hierfür nicht absichtlich ausgelöst werden. Komplikationen durch periphere Blockaden sind sehr selten. Nervenschäden, Gefäßpunktionen und Hämatome, Lokalanästhetikaintoxikation und Infektionen treten v. a. bei Kathetertechniken auf.

Der Erfolg regionaler Nervenblockaden hängt sehr stark von Geschick, Erfahrung und anatomischen Kenntnissen des Anästhesisten und nicht zuletzt von seiner Fähigkeit ab, den Patienten mit Einfühlungsvermögen sicher durch die Ängste der prä- und intraoperativen Phase zu führen.

Vorteile der regionalen Nervenblockaden:

- Der Risikopatient wird weniger gefährdet.
- Bei Patienten mit vollem Magen ist die Aspirationsgefahr ausgeschaltet.
- Übelkeit, Erbrechen und andere Komplikationen der Allgemeinnarkose treten wesentlich seltener auf.
- Patienten, die Angst vor dem Bewusstseinsverlust haben, können wach bleiben.
- Eine ambulante Behandlung ist möglich.
- Eine postoperative Überwachung ist meist nicht erforderlich.

Dem stehen folgende **Nachteile** gegenüber:

- Die Methode versagt manchmal (die Allgemeinnarkose nie!).
- Sie ist zeitaufwendig.
- Sie kann zu Verletzungen von Nerven, Blutgefäßen und Pleura führen.

15.1 Allgemeines Vorgehen

15.1.1 Präoperative Visite

Wenn immer möglich, sollte der Anästhesist den Patienten frühzeitig präoperativ aufsuchen und das geplante Vorgehen mit ihm besprechen. Hierbei muss aber ausdrücklich auf alternative Anästhesieverfahren hingewiesen werden. Widerstrebenden Patienten darf keine Regionalanästhesie aufgezwungen werden. Hilfreich ist für viele Patienten das Angebot: „Wenn Sie möchten, können Sie während der Operation ein Schlafmittel erhalten“. Meist werden hierdurch

Angst, Aufregung und Ablehnung beseitigt. Stationäre Patienten können mit einem Sedativum und/oder Opioidanalgetikum (z. B. Unfallpatienten mit starken Schmerzen) prämediziert werden. Allerdings darf hierdurch die Mitarbeit des Patienten beim Anlegen der Blockade nicht beeinträchtigt werden.

15.1.2 Einleitungsraum

Die Regionalanästhesie sollte fernab vom Klappern chirurgischer Instrumente und den angeregten Unterhaltungen des OP-Personals in einem getrennten Raum angelegt werden. Hierfür ist ausreichend Zeit einzuplanen.

Maßnahmen vor der Blockade

- Bereitstellung von Instrumentarium und Medikamenten für die regionale Nervenblockade und Allgemeinnarkose sowie der Notfallausrüstung,
- Messen des Blutdruck und Eintragen der Werte in das Narkoseprotokoll,
- Anschluss eines EKG-Monitors und Pulsoxymeters bei großen Blockaden,
- Einführen einer Venenverweilkanüle,
- Lagerung des Patienten entsprechend der geplanten Blockadetechnik.

15.1.3 Intraoperative Behandlung

Patienten mit einer Regionalanästhesie benötigen die gleiche aufmerksame Überwachung wie allgemein-anästhesierte Patienten. Sind sie wach, kümmern sich Arzt und Pflegekraft um ihr Wohlergehen. Schlafen sie, müssen Reflexbewegungen oder unkoordinierte Spontanbewegungen, die den Ablauf der Operation stören, verhindert werden. Zur intraoperativen Sedierung eignet sich vor allem **Midazolam (Dormicum)**. Weniger günstig ist die wiederholte Injektion „kurzwirksamer“ Barbiturate wie Thiopental oder von Opioiden: sie führt über kurz oder lang zur Atemdepression und längerem Schlaf. Möglich ist auch die kontinuierliche Infusion von **Propofol** in sedierender Dosierung, erfordert aber einen entsprechenden Überwachungsaufwand.

Bewährt hat sich auch das Hören von individuell abgestimmter Musik über Kopfhörer.

15.1.4 Postoperative Behandlung

Patienten mit peripheren Nervenblockaden können in der Regel sofort auf die Station verlegt werden, vorausgesetzt, die noch betäubte Extremität ist ausreichend durch Verbände usw. vor Selbstverletzungen geschützt und ihr Bewusstsein nicht mehr durch Sedativa eingeschränkt.

15.1.5 Material, Nervenstimulator und Ultraschallgerät

Für regionale Nervenblockaden kann Einmalmaterial oder resterilisierbares Instrumentarium verwendet werden.

Nadeln

Für die meisten Nervenblockaden werden 22-G- bis 25-G-Nadeln mit kurzer flacher Spitze eingesetzt. Nadeln mit langer Spitze spießen den Nerv leicht auf und sollten daher nicht verwendet werden. Außerdem sind mit stumpferen Nadeln Widerstandsverluste im Gewebe leichter zu spüren.

Aufsuchen von Nerven mit dem Nervenstimulator

Bei diesem Verfahren werden die motorischen Nerven elektrisch stimuliert und der Nerv aufgrund der hierdurch ausgelösten Zuckung der zugehörigen Muskeln lokalisiert (Abb. 15.4). Eine Berührung des Nerven mit der Nadelspitze ist nicht erforderlich. Die wichtigsten Vorteile der elektrischen Nervenstimulation sind:

- kein Auslösen unangenehmer Parästhesien, kein direkter Nervenkontakt,
- Kooperation des Patienten nicht erforderlich,
- auch bei bereits bestehender rückenmarknaher Regionalanästhesie und in Allgemeinanästhesie am nicht relaxierten Patienten durchführbar.

Prinzip

Wird die elektrische Stimulationskanüle nahe genug an den Nerv geschoben, lösen die ausgesandten elektrischen Impulse eine Depolarisation und nachfolgend eine Kontraktion des zugehörigen Muskels aus. Da die einzelnen Nervenfasern unterschiedlich stimulierbar sind, können durch Anwendung einer kurzen Impulsbreite ($<150 \mu\text{s}$) gezielt die *motorischen Fasern* (A α) gereizt werden, ohne Schmerzen auszulösen. Hingegen müssen bei rein sensiblen Nerven Parästhesien mit größeren Reizimpulsbreiten ausgelöst werden.

Stimulationskanülen

Meist werden am Schaft isolierte, an der Spitze leitfähige, monopolare Kanülen verwendet. Bei diesen Kanülen hängt die Stärke des Schwellenstroms von der Entfernung der Spitze zum Nerv ab. Nähert sich die Kanülenspitze dem Nerv, nimmt die für die Depolarisation bzw. Stimulation des Nerven erforderliche Stromstärke ab.

Die gebräuchlichen Stimulationskanülen sind stumpf und weisen einen kurzen 45°-Schliff auf, um Verletzungen des Nerven zu verhindern. Sie lassen sich aber häufig nur

ruckartig vorschieben und könnten gerade hierdurch zu Verletzungen führen, wenn eine Faszie bei hohem Widerstand perforiert wird.

Elektrischer Impuls

Die meisten Stimulationskanülen senden ein monophasisches Rechtecksignal aus. Die Dauer des elektrischen Impulses, die sog. Impulsbreite, beträgt meist 1 ms. Die für eine Muskelzuckung erforderliche Impulsamplitude (Stromstärke in mA) hängt von der Entfernung der Nadelspitze zum Nerv ab: je näher, desto geringer der Schwellenstrom.

- Für die Lokalisation des Nerven sollten Muskelkontraktionen bei einer Impulsamplitude von 0,2–0,5 mA (Impulsbreite 0,1 ms) oder von 0,05–0,3 mA (Impulsbreite 1 ms) ausgelöst werden.

Lässt sich die Muskelkontraktion mit noch geringeren Stromstärken auslösen, so könnte dies auf einen direkten Kontakt der Kanülenspitze mit dem Nerv hinweisen. Dann muss die Spitze leicht zurückgezogen werden, um eine mechanische Schädigung des Nerven zu vermeiden.

Praktisches Vorgehen

- Zunächst Anlegen einer Hautquaddel und subkutane Infiltration im Bereich der Punktionsstelle.
- Dann Verbinden der Elektrodenkabel mit der Stimulationskanüle und mit der in Nähe des Punktionsorts platzierten Hauptelektrode.
- Einstellen der Impulsamplitude (meist 1–2 mA) und Vorschieben der Stimulationskanüle in Richtung auf den Nerv, bis eindeutige, aber nicht maximale Muskelzuckungen auftreten.
- Nun Impulsamplitude auf 0,2–0,5 mA (bei 0,1 s Impulsdauer) oder 0,05–0,2 mA (bei 1 s Impulsdauer) reduzieren; sind hierdurch noch eindeutige Muskelkontraktionen auslösbar, liegt die Nadelspitze meist in unmittelbarer Nähe des Nerven und das Lokalanästhetikum kann injiziert werden.

Ultraschallgesteuerte Blockaden

Bei diesem Verfahren wird der zu blockierende Nerv oder Nervenplexus mit seinen Einzelnerve und die Kanüle mit Ultraschall sichtbar gemacht. Die Kanüle kann so zielgerichtet in die unmittelbare Nähe des Nerven vorgeschoben werden. Sichtbar wird dabei auch die Injektion des Lokalanästhetikums um die Nerven herum, erkennbar als Schwarzfärbung dieses Bereichs. Die Anschlagzeit der ultraschallgesteuerten Blockade ist kürzer und die Erfolgsrate höher als mit der Nervenstimulationstechnik. Auch ist weniger Lokalanästhetikum erforderlich, da die Injektion gezielter erfolgt.

■ **Tab. 15.1** Lokalanästhetika für die Blockade von Nervenstämmen oder Nervenplexus für operative Eingriffe

Substanzen	Konzentration [%]	Volumen [ml]	Maximale Dosis ^a [mg]	Wirkungseintritt [min]	Wirkdauer [min]
Lidocain (Xylocain, Generika)	1–1,5	30–50	500	10–20	120–240
Mepivacain (Meaverin, Generika, Scandicain)	1–1,5	30–50	500	10–20	180–300
Prilocain (Xylonest)	1–2	30–50	600	10–20	180–300
Bupivacain (Bucain, Generika, Carbostesin)	0,25–0,5–0,75	30–50	150	15–30	360–720
Levobupivocain (Chirocain)	0,25–0,5	30–50	150	10–20	180–270
Ropivacain (Naropin)	0,5–1	15–30	220	15–30	360–720

^a Richtwerte mit Adrenalinzusatz 1:200.000.

■ **Tab. 15.2** Lokalanästhetika für die Blockade einzelner Nerven

Substanzen	Konzentration [%]	Wirkdauer der reinen Lösung [min]	Wirkdauer mit Adrenalinzusatz 1:200.000 [min]
Lidocain, Mepivacain, Prilocain	1	60–120	120–180
Bupivacain	0,25–0,5	180–360	240–480

Einige Anästhesisten kombinieren das ultraschallgesteuerte Aufsuchen des Nervs mit der Elektrostimulation, da hiermit die korrekte Lage der Kanülenspitze in der Nähe des zu blockierenden Nervs kontrolliert werden kann.

15.1.6 Lokalanästhetika

Für regionale Nervenblockaden können die in ■ [Tab. 15.1](#) und ■ [Tab. 15.2](#) zusammengestellten Lokalanästhetika verwendet werden. Die Konzentration der Substanzen richtet sich v. a. nach der Dicke des Nervenstamms und der Art der gewünschten Blockade (Sensorik, Motorik, Sympathikus).

15.1.7 Vorsichtsmaßnahmen

Immer, wenn *größere* Mengen Lokalanästhetikum injiziert werden, sind bestimmte Vorsichtsmaßnahmen zu beachten. Hierzu gehören:

- **venöser Zugang:** für die Zufuhr von Flüssigkeit und Medikamenten, z. B. wenn der Blutdruck abfällt oder toxische Reaktionen durch Lokalanästhetika auftreten,
- **Notfallausrüstung:** Intubationszubehör, Beatmungsgerät, O₂-Quelle und Notfallmedikamente für Behandlung lebensbedrohlicher Zwischenfälle.

15.2 Nervenblockaden der oberen Extremität

Die obere Extremität kann – je nach geplanter Operation – insgesamt (Plexus-brachialis-Blockade) oder in einem genau umschriebenen Gebiet (Einzelnervenblockade) anästhesiert werden. Nachfolgende Übersicht fasst die wichtigsten Blockaden der oberen Extremität zusammen:

Blockaden der oberen Extremität

- **Plexus-brachialis-Block**
 - interskalenärer Zugang
 - supraklavikulärer Zugang
 - infraklavikulärer Zugang
 - axillärer Zugang
- **Nervus-radialis-Block**
 - in der Ellenbeuge
 - am Handgelenk
- **Nervus-medianus-Block**
 - in der Ellenbeuge
 - am Handgelenk
- **Nervus-ulnaris-Block**
 - am Ellbogen
 - am Handgelenk
- **Nervus-musculocutaneus-Block**
 - in der Ellenbeuge

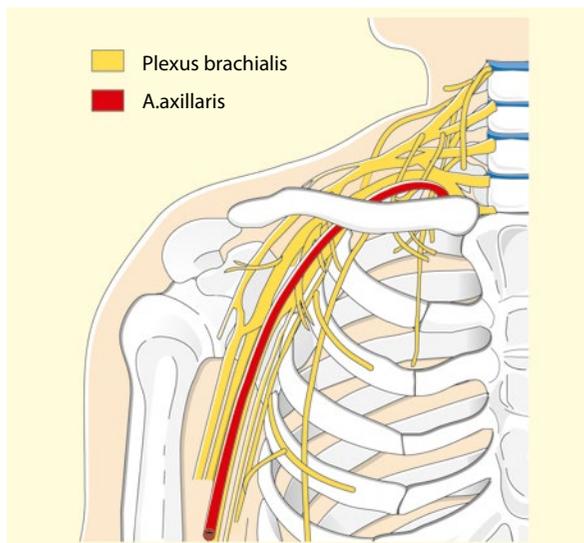


Abb. 15.1 Anatomie des Plexus brachialis

In der Praxis hat die Blockade des Plexus brachialis die größte Bedeutung.

15.2.1 Plexus-brachialis-Block

Detaillierte anatomische Kenntnisse über den Plexus brachialis und seine Äste sind erforderlich, um Blockaden der oberen Extremität zur Zufriedenheit aller Beteiligten durchzuführen. Kennt der Anästhesist den Verlauf der Äste, kann er sie gezielt ausschalten, um eine umschriebene Anästhesie zu erreichen oder eine ungenügende Plexusblockade diskret, aber wirkungsvoll zu verbessern.

Anatomie des Plexus brachialis

Der Plexus brachialis (Abb. 15.1) wird von den vorderen Zweigen der Spinalnerven C5, C6, C7, C8 und Th1 gebildet. Diese Nerven laufen auf die Oberfläche der ersten Rippe zu, wo sie zusammen mit der A. subclavia zwischen dem vorderen und mittleren Skalenusmuskel austreten. Von hier aus ziehen sie unter der Schlüsselbeinmitte in die Achselhöhle. In der Achselhöhle bildet der Plexus drei Stränge, von denen die Nerven für die obere Extremität abgehen. Diese sind:

- N. radialis,
- N. medianus,
- N. ulnaris,
- N. musculocutaneus.
- N. axillaris.

Der Plexus brachialis versorgt die gesamte *obere Extremität* motorisch und zum allergrößten Teil auch sensorisch. Nur die Haut der Schulter wird von Ästen des Plexus cervicalis und der hintere mediale Oberarm von Ästen des 2. Interkostalnerv versorgt. Der *Unterarm* wird sensorisch vom N. radialis, N. medianus und N. musculocutaneus innerviert, die *Hand* vom N. radialis, N. medianus und N. ulnaris.

Der Plexus brachialis kann durch Einzelinjektionen an folgenden Stellen geblockt werden:

- paravertebral zwischen den Skalenusmuskeln: *Skalenusblock*,
- auf der 1. Rippe: *supraklavikulärer Block*,
- unterhalb des Schlüsselbeins: *infraklavikulärer Block (VIP)*,
- in der Achselhöhle: *axillärer Block*.

Warum werden verschiedene Zugangswege für die Blockade desselben Nervenplexus gewählt? Die Gründe hierfür sind einfach zu erklären:

- Die Blockaden unterscheiden sich in Schwierigkeitsgrad und Komplikationsmöglichkeiten.
- Ihre Anästhesieausdehnung stimmt nicht genau überein.

Interskalenäre Plexusblockade

Beim Skalenusblock nach *Winnie* wird der Plexus brachialis durch Injektion des Lokalanästhetikums in Höhe des 6. Halswirbels (C6) in den Bindegewebsraum zwischen vorderem und mittlerem Skalenusmuskel geblockt (Abb. 15.2).

Beim Zugang nach *Meier* befindet sich die Einstichstelle am Hinterrand des M. sternocleidomastoideus; die Stichrichtung zielt nach lateral kaudal.

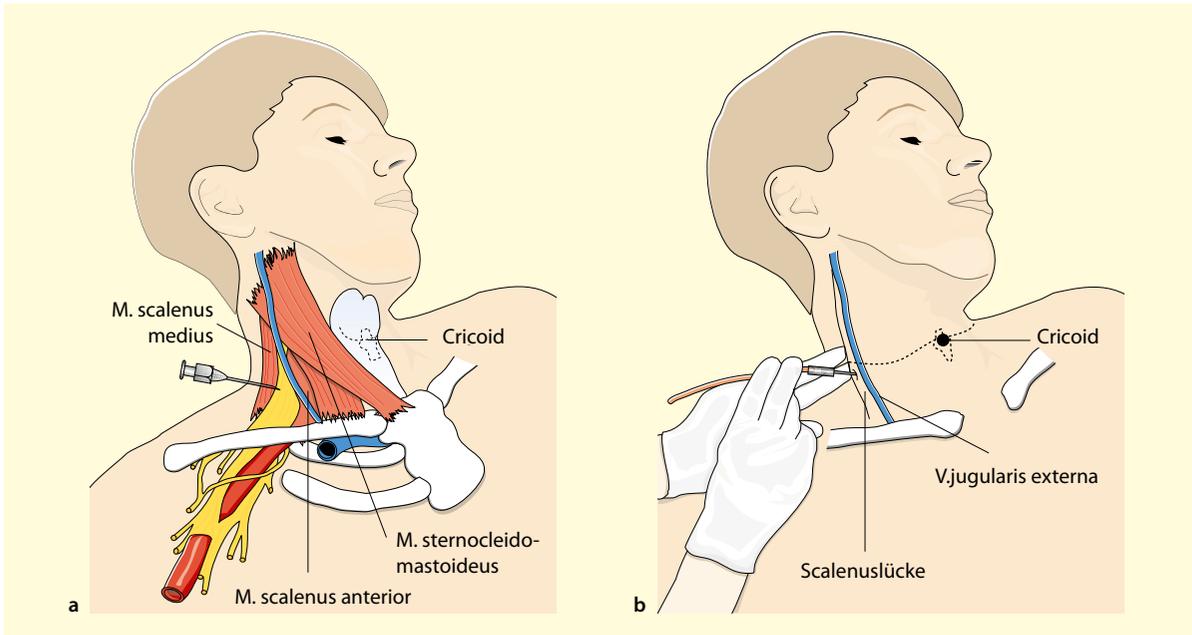
■ ■ Indikationen

Insbesondere Operationen oder Manipulationen im Bereich von Schultergelenk und Schlüsselbein, aber auch am proximalen Oberarm (außer Innenseite), an der lateralen Clavicula sowie an Unterarm und Hand.

■ ■ Vorteile

Die Injektion des Lokalanästhetikums erfolgt sehr nahe dem Ursprung der Nervenäste. Bei richtiger Technik wird zumeist der gesamte Plexus brachialis blockiert, zusätzlich noch die oberen Zervikalnerven, sodass Operationen auch im *Schulterbereich* möglich sind. Die Pneumothoraxgefahr ist geringer als beim oberen Plexusblock, die Orientierungspunkte sind deutlicher.

Die Methode kann mit Vorteil gegenüber den anderen Plexusblockaden eingesetzt werden, wenn die anatomischen Verhältnisse schwierig sind (z. B. sehr adipöse Patienten, Emphysematiker).



■ **Abb. 15.2** Skalenusblock. **a** Anatomie der Skalenuslücke. **b** Aufsuchen des Plexus mit dem Nervenstimulator

■ ■ Nachteile

Bei dieser Blockade müssen mit dem Nervenstimulator Muskelkontraktionen unterhalb der Schulter ausgelöst werden, um den Plexus zu finden. Oder aber der Plexus wird ultraschallgesteuert aufgesucht und blockiert.

Nicht immer wird der Unterarm zuverlässig anästhesiert, sodass dann der N. ulnaris zusätzlich geblockt werden muss.

■ ■ Kontraindikationen

Hierzu gehören:

- unkooperative Patienten,
- Phrenikusparese der Gegenseite,
- schwere COPD,
- Rekurrensparese der Gegenseite.

■ ■ Komplikationen

- In seltenen Fällen, bei nicht korrekter Technik, wird peridural oder subarachnoidal injiziert: hohe Periduralanästhesie oder totale Spinalanästhesie sind die Folgen. Zeichen und Behandlung: ► [Kap. 13](#) und ► [Kap. 14](#).
- *Toxische Reaktionen* durch Injektion des Lokalanästhetikums in die Halsgefäße (v. a. A. vertebralis).
- *Rekurrensparese*: Heiserkeit.
- *Phrenikusparese*: Zwerchfelllähmung.
- *Horner-Syndrom*: Miose, Enophthalmus, Ptose.
- *Pneumothorax*.
- Gefäßpunktionen mit Blutungen.

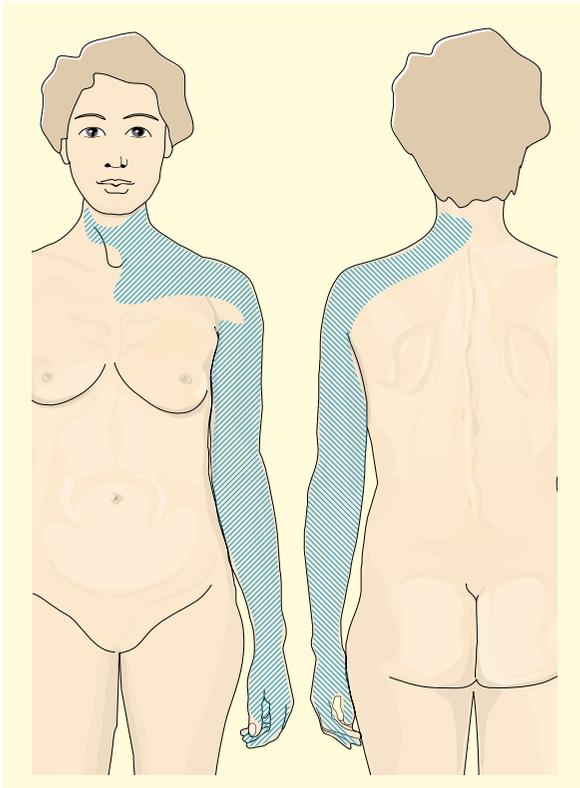
■ ■ Durchführung der Plexusblockade

Zubehör

- 22- oder 23-G-Kanülen, 3,8 cm
- Nervenstimulator, Stimulationskanüle
- Ultraschallgerät
- evtl. Katheter
- 10-ml-Spritzen
- Lokalanästhetikum (10–40 ml)
- Desinfektionsmittel
- Lochtuch
- Sterile Handschuhe, Kittel, Haube und Mundschutz
- Kompressen
- Aufgezogen: Atropin, Midazolam
- i.v.-Anästhetikum, Succinylcholin, Vasopressor, Katecholamine
- Venenkanüle, Infusionslösung
- Blutdruckmanschette, EKG, Pulsoxymeter
- Intubationsbesteck, Beatmungsgerät mit O₂-Quelle

■ ■ Praktisches Vorgehen

- Vorbereitungen: wie bei ► [Abschn. 15.2.1](#). Wahlweise 23- oder 25-G-Nadel mit Perfusorleitung; Nervenstimulator zur Lokalisation des Plexus.



■ **Abb. 15.3** Anästhesieausbreitung beim Skalenusblock

- **Lagerung:** Der Patient liegt auf dem Rücken, Nacken gerade, Kopf leicht zur Gegenseite gedreht, Arme angelegt.
- **Punktion und Injektion:** Nach Hautdesinfektion und Abdecken wird eine Hautquaddel gesetzt. Die Stimulationskanüle wird dann in die Furche zwischen mittleren und vorderen Skalenusmuskel eingeführt und in Höhe des Kehlkopfringknorpels (Krikoid) in Richtung des 6. Halswirbelquerfortsatzes vorgeschoben, bis Kontraktionen des Musculus deltoideus, biceps oder triceps auftreten (■ Abb. 15.2). Alternativ können die einzelnen Nerven auch mit dem Ultraschallgerät lokalisiert werden.
- Nach Aspiration und Testdosis werden 10–30 ml (Ultraschall 4–10 ml) Lokalanästhetikum injiziert – je nach angestrebter Anästhesieausbreitung sowie Zustand und Körperbau des Patienten. Werden große Mengen injiziert, so erstreckt sich der Anästhesiebereich meist von C4 bis Th1 (■ Abb. 15.3).
- Bereits nach 5 min müssen deutliche Zeichen der sensorischen und motorischen Blockade auftreten. Danach wird kein „Wunder“ mehr geschehen und es sollte auf ein anderes Narkoseverfahren übergegangen werden.

- Bei kontinuierlicher Kathedertechnik z. B. 0,25% Bupivacain oder 0,2–0,375% Ropivacain, jeweils 4–6 ml/h über Perfusor.

Vertikale infraklavikuläre Plexusblockade (VIP)

Bei diesem Verfahren wird der Plexus brachialis in seinem Verlauf *unter* der Klavikula, etwa in der Medikoklavikularlinie, im Bereich des Trigonum clavipectorale blockiert. Im Gegensatz zum axillären Plexus ist für die Punktion eine Abduktion des Oberarms *nicht* erforderlich. Auch werden die beim axillären Block nicht immer auszuschaltenden Nn. musculocutaneus und radialis vermutlich häufiger blockiert, da das Lokalanästhetikum oberhalb von deren Abgang injiziert wird. Weiterhin ist bei erfolgreicher Blockade meist keine zusätzliche Anästhesie des Oberarms für das Anlegen der Blutsperrung erforderlich. Allerdings wird u. U. der mediale Faszikel nicht ausreichend geblockt, erkennbar an einer fehlenden oder ungenügenden Anästhesie der Nn. ulnaris, cutaneus brachii und antebrachii medialis sowie einer Teilblockade des N. medianus.

■ ■ Indikationen

Eingriffe vom distalen Oberarm bis zur Hand; Schmerztherapie in diesem Bereich.

■ ■ Nebenwirkungen und Komplikationen

Pneumothorax, Gefäßpunktionen (A. und V. axillaris, V. cephalica), selten: Horner-Syndrom und Phrenikusparese.

■ ■ Punktionsstelle

Um die richtige Punktionsstelle zu finden, müssen zunächst die Knochenleitpunkte genau bestimmt werden. Hierzu werden entweder das Sternoklavikulargelenk und das Akromioklavikulargelenk getastet und markiert oder das Akromion und die Oberkante des Sternums in der Fossa jugularis. Dabei sollte die Klavikula nach lateral abgetastet und der Arm bewegt werden, um Verwechslungen des Akromion mit dem Humeruskopf oder dem Processus coracoideus zu vermeiden. Sicherheitshalber kann auch die Spina scapulae nach lateral verfolgt werden. Danach wird die Strecke zwischen den beiden Knochenpunkten vermessen und ihr Mittelpunkt als Einstichstelle markiert (■ Abb. 15.4).

- **Für eine erfolgreiche Blockade muss der posteriore Faszikel sicher stimulierbar sein, Stimmulationsreaktion ist das Strecken des Unterarms und der Hand.**

Durchführung der Plexusblockade

- Zubehör wie ► Abschn. 15.2.1,
- Lagerung des Patienten auf dem Rücken mit angelegtem oder um 90° abduziertem Arm, Kopf leicht zur Gegenseite gedreht,



■ Abb. 15.4 Vertikale intraklavikuläre Plexusblockade. a Markierung der Punktionsstelle, b Aufsuchen des Plexus mit dem Nervenstimulator

- markieren der oben beschriebenen Punktionsstelle,
- steriles Abdecken und Lokalanästhesie der Punktionsstelle,
- dann *langsames* Vorschieben der Stimulationskanüle in streng senkrechter (vertikaler) Richtung unter kontinuierlicher Aspiration,
- tritt Muskelzucken auf, wird die Nadel in dieser Position fixiert und der zuckende Muskel identifiziert: Oberarm – Unterarm – innen – außen. Zuckungen der Finger zeigen die richtige Lage der Kanülenspitze an (Fasciculus medialis), Zuckungen des M. triceps brachii entstehen durch Stimulation des Fasciculus posterior. In diesem Fall muss die Nadel in medialer Richtung geführt werden. Alternativ können die einzelnen Nerven per Ultraschall lokalisiert werden.
- Bei korrekter Nadelspitze für die Anästhesie Injektion von 30–50 ml (Ultraschall 20–30 ml) Lokalanästhetikum, für die Analgesie 20–30 ml (Ultraschall 10–20 ml),
- bei kontinuierlicher Kathedertechnik z. B. Bupivacain 0,25% 4–6 ml/h über Perfusor.

Axilläre Plexus-brachialis-Blockade

Der „untere Plexusblock“ ist die einfachste und vermutlich am häufigsten angewandte Methode für die Blockade der Nerven des Armes. Der Block entsteht durch Injektion des Lokalanästhetikums in die Gefäßnervenscheide des Plexus brachialis im Bereich der Axilla. Zielnerven sind: N. medianus, N. radialis, N. ulnaris und N. musculocutaneus.

■ ■ Indikationen

Methode der Wahl für Eingriffe und Manipulationen unterhalb des Ellbogens einschließlich Hand.

■ ■ Vorteile

Einfache und sichere Methode, keine größeren Komplikationsmöglichkeiten wie bei den anderen Plexus-brachialis-Blockaden. Parästhesien müssen beim Aufsuchen

des Plexus nicht ausgelöst werden; auch gut bei Kindern anwendbar.

■ ■ Nachteile

Der Block reicht nicht aus für chirurgische Eingriffe an Oberarm oder Schulter. Manchmal wird der *N. musculocutaneus* nicht blockiert, weil er oberhalb der Injektionsstelle die Gefäßnervenscheide bereits verlassen hat. Dann bleibt ein großes Gebiet an der Radialseite des Unterarmes von der Anästhesie ausgespart!

Von Nachteil ist auch, dass der Arm für das Anlegen der Blockade um 90° abduziert werden muss.

■ ■ Kontraindikationen

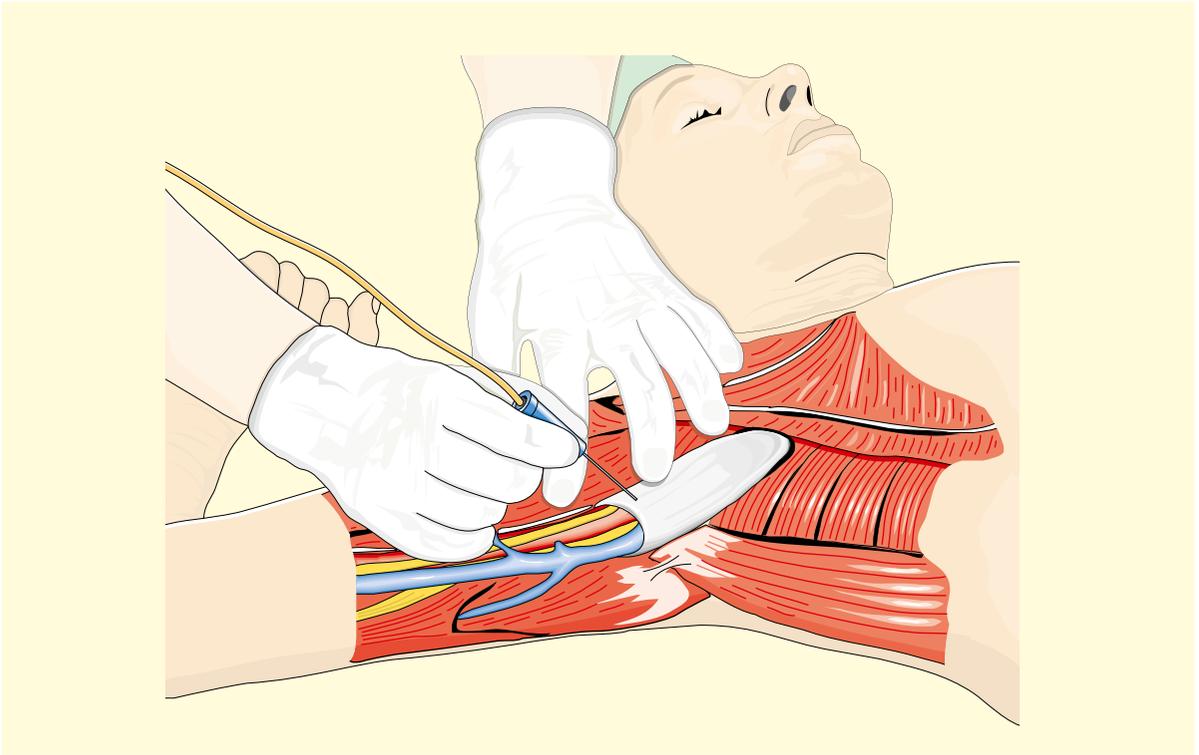
Es gibt keine speziellen Kontraindikationen!

■ ■ Komplikationen

Die wichtigste Komplikation ist die versehentliche intravasale Injektion des Lokalanästhetikums. Traumatische Nervenschäden sind möglich, bei richtiger Technik jedoch selten.

Durchführung der Plexusblockade

- Vorbereitungen: wie beim oberen Plexus (► Abschn. 15.2.1).
- **Lagerung:** Der Arm wird um 90° abduziert und nach außen rotiert, der Unterarm nahe dem Kopf auf einem Kissen gelagert. Bei Patienten mit Frakturen müssen die Lagerungsmaßnahmen mit größter Behutsamkeit durchgeführt werden (■ Abb. 15.5).
- **Punktion und Injektion:** Die A. axillaris wird so hoch wie möglich in der Achselhöhle getastet und dann gegen den Humerus fixiert. Danach wird vor der A. axillaris der N. musculocutaneus mit der Stimulationskanüle elektrisch stimuliert (Reaktion: Kontraktion des M. biceps). Der N. radialis ist hinter der A. axillaris zu stimulieren (Streckung der 5 Finger), der N. medianus und/oder der N. ulnaris



■ **Abb. 15.5** Axilläre Plexusblockade. Lagerung des Armes; Punktion der Gefäßnervenscheide oberhalb der pulsierenden A. axillaris

auf der A. axillaris (Beugung der Finger I–III bzw. der Finger IV–V).

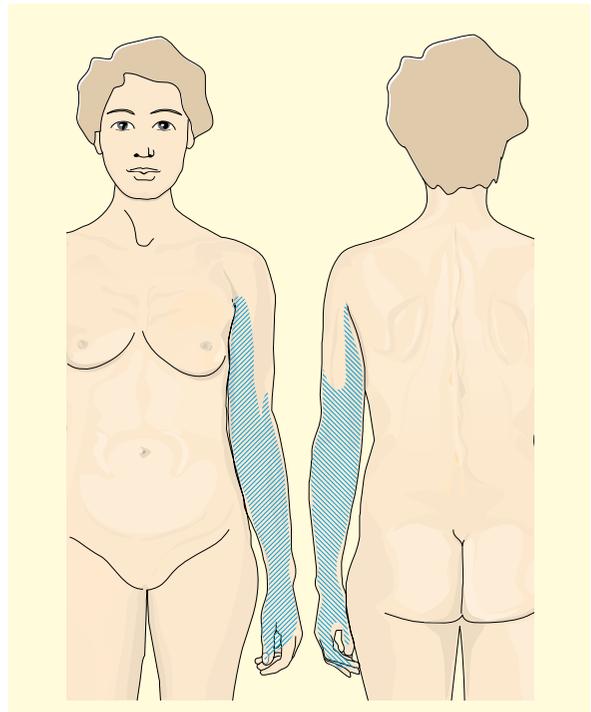
- Alternativ können die Nerven mit dem Ultraschallgerät lokalisiert werden. Liegt die Kanüle richtig, wird nach Aspiration (besonders wichtig wegen A. axillaris!) das Lokalanästhetikum injiziert. Für eine vollständige Blockade des Plexus brachialis sind i. A. 30–50 ml (Ultraschall 15–30 ml) erforderlich. Kontinuierliche Kathedertechnik: z. B. Bupivacain 0,25% oder Ropivacain 0,2–0,375%, jeweils 4–6 ml/h über Perfusor.

In ■ **Abb. 15.6** ist die Anästhesieausbreitung beim unteren Plexus dargestellt.

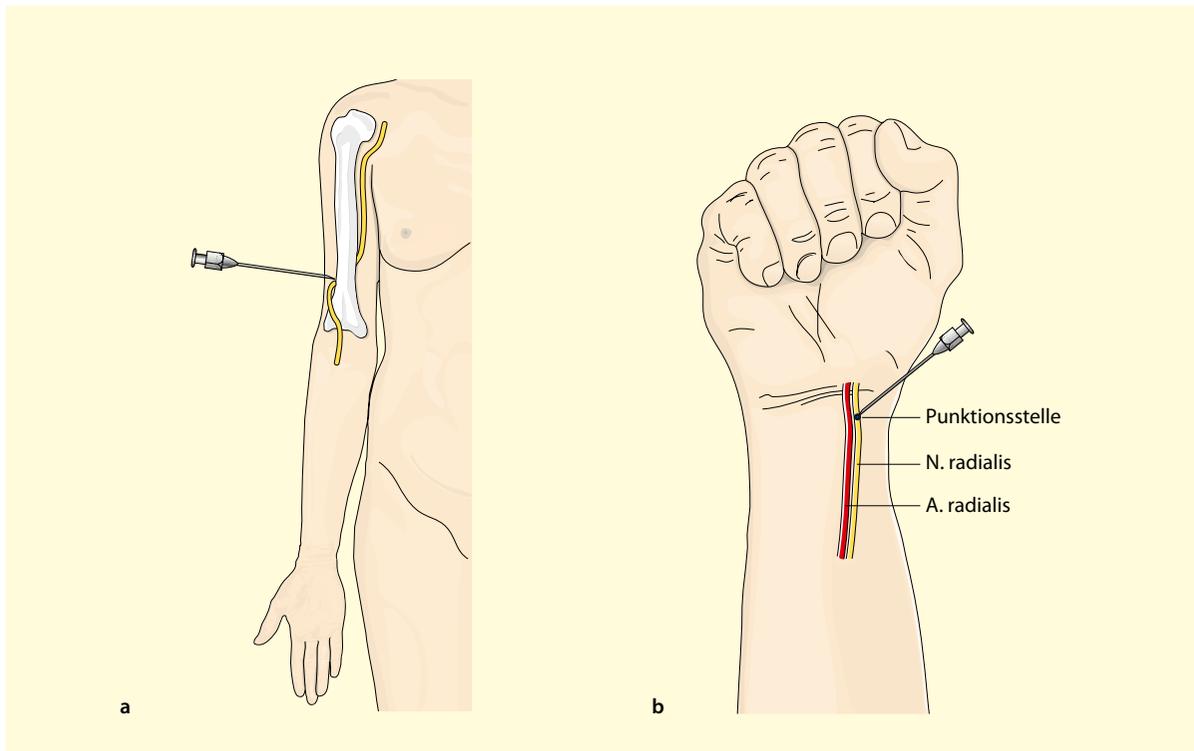
Ist für den operativen Eingriff eine **Blutsperre** am Oberarm erforderlich, muss zusätzlich ein subkutaner Ringwall mit 10 ml Lokalanästhetikum 0,5–1% an der Innenseite des Oberarmes angelegt werden.

15.2.2 Periphere Nervenblockaden des Armes

Die peripheren Nerven des Plexus brachialis können jeweils einzeln im Bereich des Ellbogens und des Handgelenkes blockiert werden. Allerdings sind die Indikationen



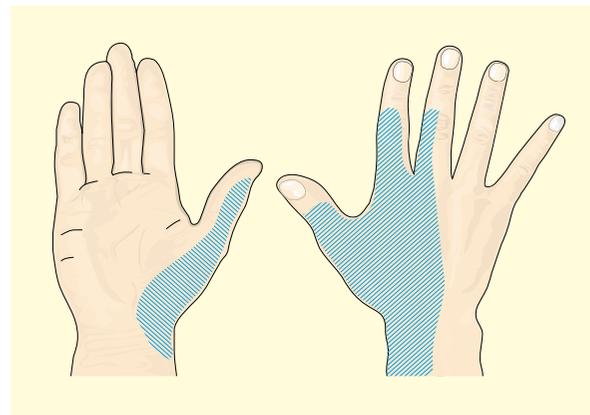
■ **Abb. 15.6** Anästhesieausbreitung bei axillärer Plexusblockade



■ **Abb. 15.7** Radialisblock. **a** Am Ellbogen, **b** am Handgelenk

für periphere Nervenblockaden v. a. seit Einführung der axillären Plexusblockade seltener geworden. Heutzutage werden diese Blockaden v. a. durchgeführt, um einen ungenügenden Plexusblock mit Aussparung von Einzelnerven zu vervollständigen.

Die Blockade der Nerven am Ellbogen ist selten sinnvoll, weil nur eine Anästhesie im Handbereich entsteht. Die gleiche Ausdehnung ist aber mit der einfacheren Blockade am Handgelenk zu erreichen.



■ **Abb. 15.8** Anästhesieausbreitung beim Radialisblock

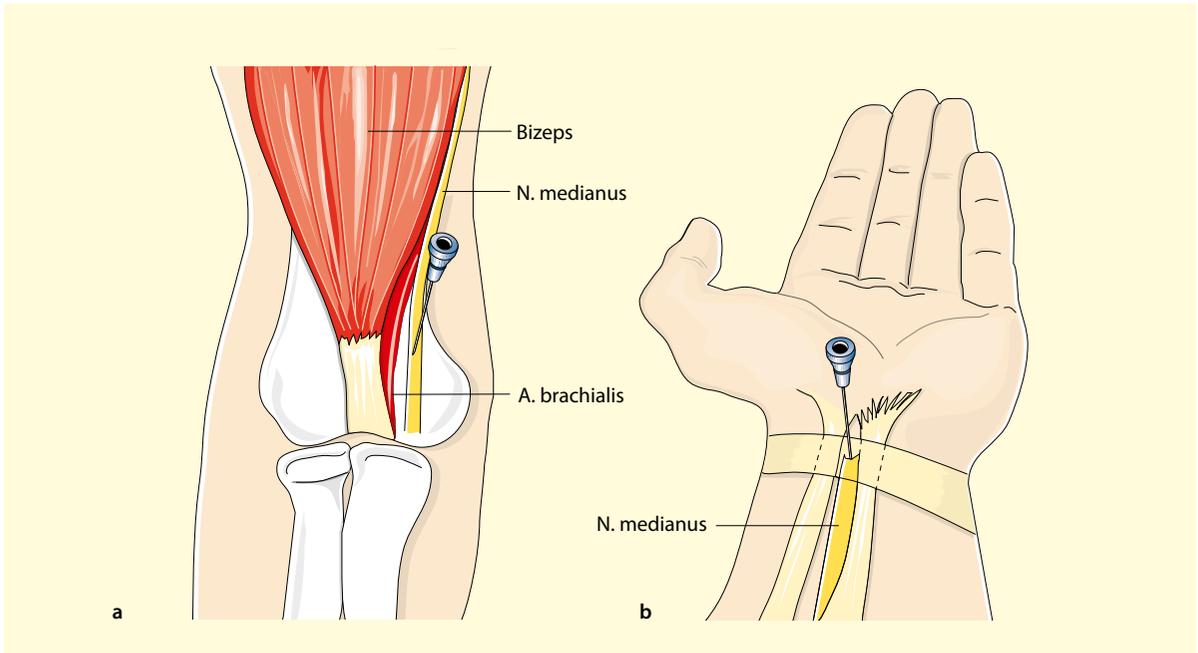
Praxistipp

Für die peripheren Nervenblockaden ist Folgendes wichtig:

- Die Nerven werden per Stimulation oder mit Ultraschall lokalisiert.
- Die benötigten Lokalanästhetikumengen sind gering: sie betragen pro Nerv meist ca. 5 ml (Ultraschall 2 ml).
- Das Lokalanästhetikum darf auf keinen Fall in den Nerven injiziert werden.
- Spezielle Kontraindikationen und Komplikationen gibt es bei den peripheren Nervenblockaden meist nicht.

Blockade des N. radialis

Der Nerv kann leicht und wirkungsvoll am Handgelenk geblockt werden. Dagegen ist die Blockade am Ellbogen schwieriger und in der Wirkung unsicher. Die Injektionsstellen am Ellbogen und am Handgelenk sind in [Abb. 15.7](#) dargestellt, die Anästhesieausbreitung in [Abb. 15.8](#). Der Block eignet sich für Eingriffe am Handgelenk und zur Ergänzung eines ungenügenden Plexusblocks (z. B. für Frakturen des Radius).



■ **Abb. 15.9 Medianusblock. a** Am Ellbogen, **b** am Handgelenk

■ **Ellbogenblock**

5 ml (Ultraschall 2 ml) Lokalanästhetikum.

■ **Handgelenkblock**

3 ml Lokalanästhetikum seitlich der Arterie, dann (nach Drehung der Hand) ca. 5 ml s.c. in den radial-dorsalen Bereich des Handgelenks.

Blockade des N. medianus

Dieser Block kann durchgeführt werden für Operationen an der radialen Seite der Handinnenfläche und den 3 ½ radialen Fingern sowie zur Reposition von Frakturen, z. B. des Daumens. Meist wird zusätzlich der N. radialis oder N. ulnaris geblockt.

In ■ **Abb. 15.9** sind die Injektionsstellen für die Medianusblockade dargestellt, in ■ **Abb. 15.10** die Anästhesieausdehnung.

■ **Ellbogenblock**

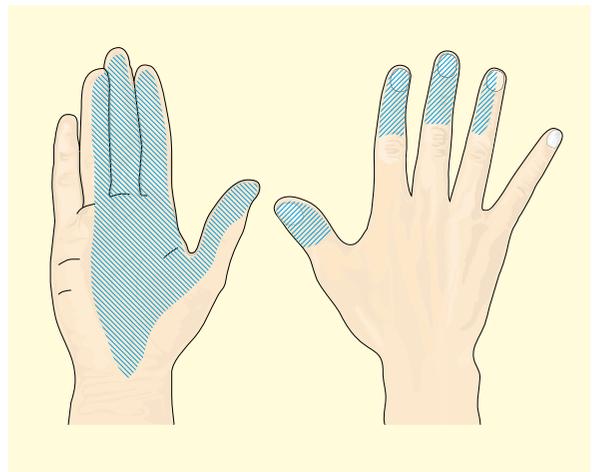
5 ml (Ultraschall 2 ml) Lokalanästhetikum.

■ **Handgelenkblock**

5 ml (Ultraschall 2 ml) Lokalanästhetikum.

Blockade des N. ulnaris

Dieser Block kann durchgeführt werden für Operationen an der ulnaren Seite der Hand und den 1 ½ ulnaren Fingern sowie zur Reposition von Frakturen des 5. Fingers.



■ **Abb. 15.10** Anästhesieausbreitung beim Medianusblock

Die Blockade des N. ulnaris am Ellbogengelenk soll nicht selten zu *Neuritis* führen.

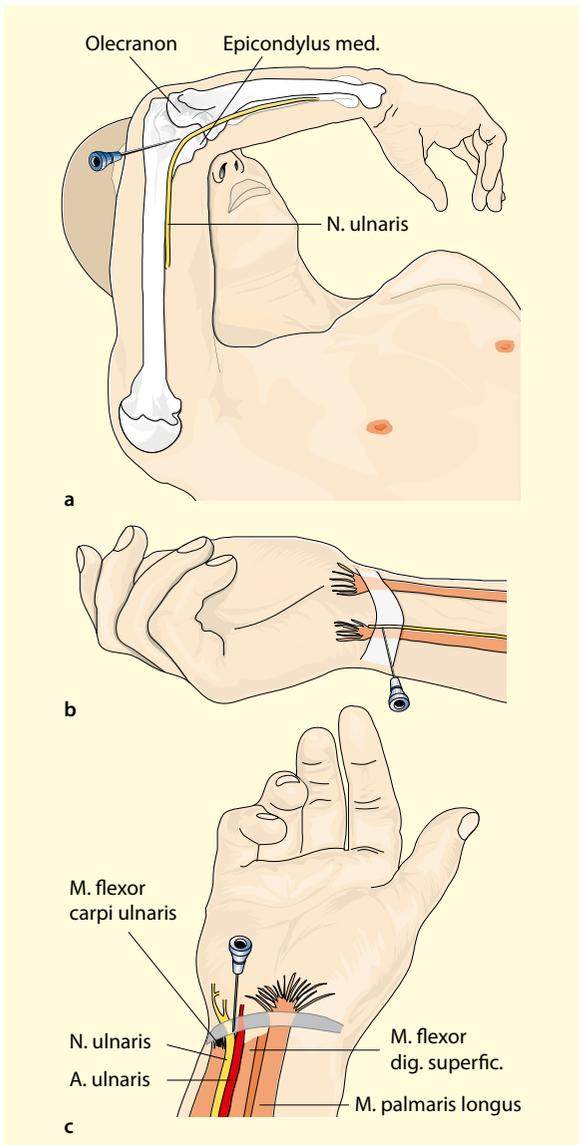
In ■ **Abb. 15.11** sind die Injektionsstellen für die Ulnarisblockade dargestellt, in ■ **Abb. 15.12** die Anästhesieausdehnung.

■ **Ellbogenblock**

5 ml (Ultraschall 2 ml) Lokalanästhetikum.

■ **Handgelenkblock**

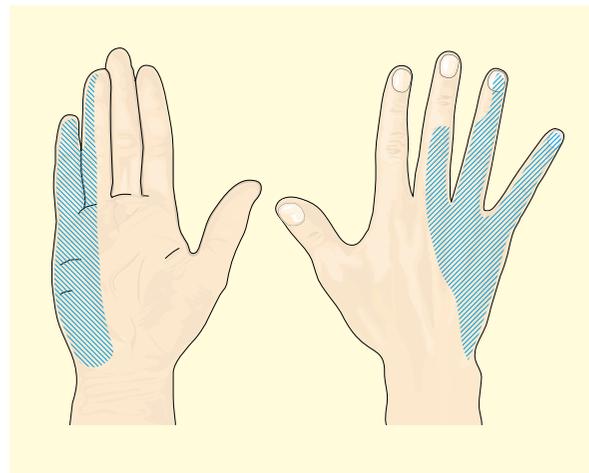
5 ml (Ultraschall 2 ml) Lokalanästhetikum.



■ Abb. 15.11 Ulnarisblock. a Am Ellbogen, b und c am Handgelenk

15.3 Nervenblockaden der unteren Extremität

Im Gegensatz zum Arm ist es nicht möglich, das Bein durch eine Einzelinjektion des Lokalanästhetikums vollständig zu anästhesieren. Wegen der komplizierten Anatomie sind hierzu vielmehr Injektionen an *verschiedenen Stellen* erforderlich. Kein Wunder, dass die peripheren Nervenblockaden an der unteren Extremität seltener angewendet werden als an der oberen Extremität. Zumal es außerdem gelingt, das Bein auf einfachere Weise durch eine Spinalanästhesie komplett zu betäuben.



■ Abb. 15.12 Anästhesieausbreitung beim Ulnarisblock

Nervenversorgung der unteren Extremität

Die untere Extremität wird von zwei Nervengeflechten versorgt:

- Plexus lumbalis: (Th12) L1–L4
- Plexus sacralis: L4–S2 (S3)

5 Hauptnerven dieses Plexus lumbosacralis ziehen zur unteren Extremität:

- N. genitofemoralis: L1–L2
- N. cutaneus femoris lateralis: L2–L3
- N. femoralis: L2–L4
- N. obturatorius: L2–L4
- N. ischiadicus: L4–S3

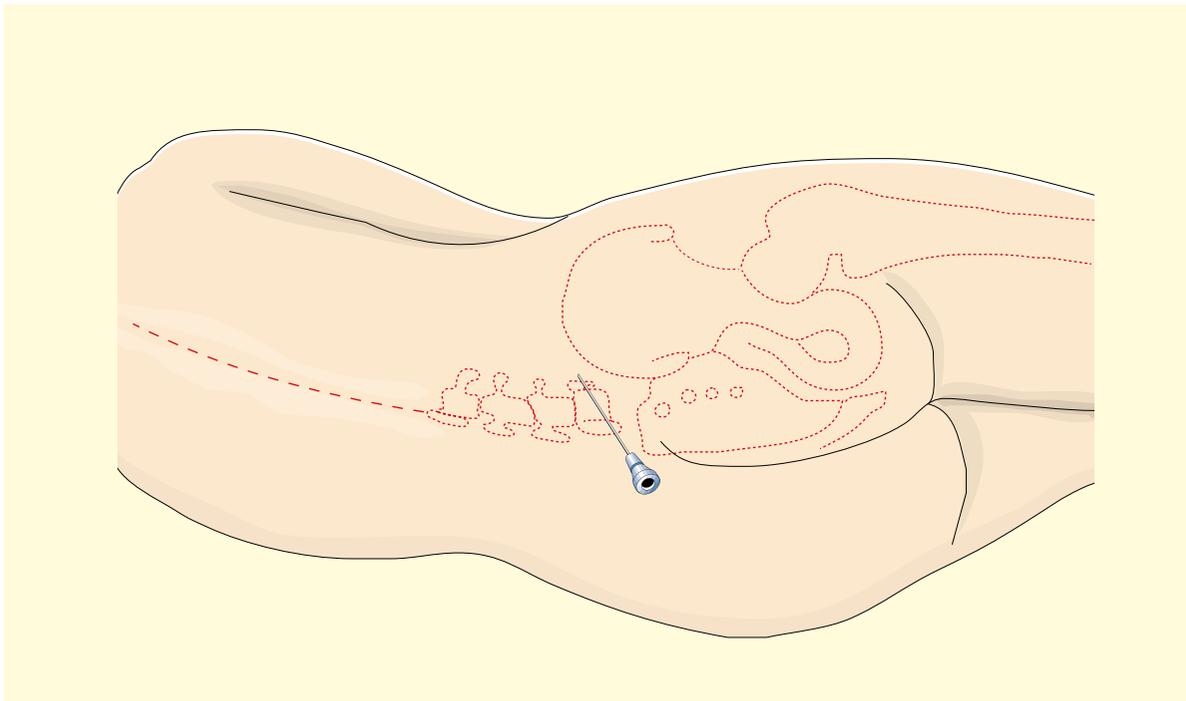
Es werden nur die wichtigen Blockaden des Plexus lumbalis und des N. ischiadicus beschrieben.

15.3.1 Blockaden des Plexus lumbalis

Wie beim Plexus brachialis können auch beim Plexus lumbalis die Hauptnervenstämme in ihrem Verlauf von der Wirbelsäule in die Kammer des M. psoas major an verschiedenen Stellen geblockt werden. Für die Blockade des Plexus lumbalis gibt es drei Zugangswege:

- hinterer Zugang zur Psoasmuskelkammer: Psoaskammerblock,
- inguinaler (von der Leiste her) oder perivaskulärer Zugang zur Psoasmuskelkammer: 3-in-1-Block,
- paravertebraler Zugang.

Außerdem können die Einzelnerve bei ihrem Eintritt in den Oberschenkel geblockt werden.



■ **Abb. 15.13** Hinterer Zugang für die Blockade des Plexus lumbalis

Psoaskammerblock

Bei dieser Methode wird der Plexus lumbalis durch Injektion des Lokalanästhetikums in die Psoasmuskelkammer blockiert. Hierdurch wird aber keine vollständige Anästhesie des Beines erreicht, weil die sakralen Anteile des N. ischiadicus nicht betroffen sind.

Der Block kann für diagnostische und operative Eingriffe an der unteren Extremität eingesetzt werden. Er führt allerdings zu höheren Blutspiegeln der Lokalanästhetika als die Spinalanästhesie. Es sind die gleichen Vorbereitungen und Vorsichtsmaßnahmen wie für die Plexus-brachialis-Blockade erforderlich. Für die Injektion wird allerdings eine 15 cm lange 22-G-Kanüle verwendet.

Praktisches Vorgehen

- **Lagerung:** Für die Punktion wird der Patient mit angezogenen Beinen auf die Gegenseite des Blocks gelagert.
- **Punktion:** Die Psoasmuskelkammer wird von hinten in Höhe des Querfortsatzes von L5 punktiert (■ [Abb. 15.13](#)). Die Einstichtiefe beträgt etwa 12 cm.
- **Injektion:** 20–40 ml (Ultraschall 10–20 ml) Lokalanästhetikum.
- **Anästhesieausbreitung:** L1–L4 (■ [Abb. 15.13](#), ► [Kap. 13](#)).
- **Spezielle Komplikation:** subarachnoidale Injektion mit totaler Spinalanästhesie.

Paravertebrale Blockade des Plexus lumbalis

Bei dieser Methode wird der Plexus lumbalis paravertebral (neben der Wirbelsäule) blockiert. Betroffen sind die Spinalnerven L2, L3 und L4. Im Allgemeinen sind drei Injektionen seitlich der Wirbelsäule erforderlich, um die Nerven wirkungsvoll auszuschalten. Pro Nerv werden 5 ml Lokalanästhetikum injiziert.

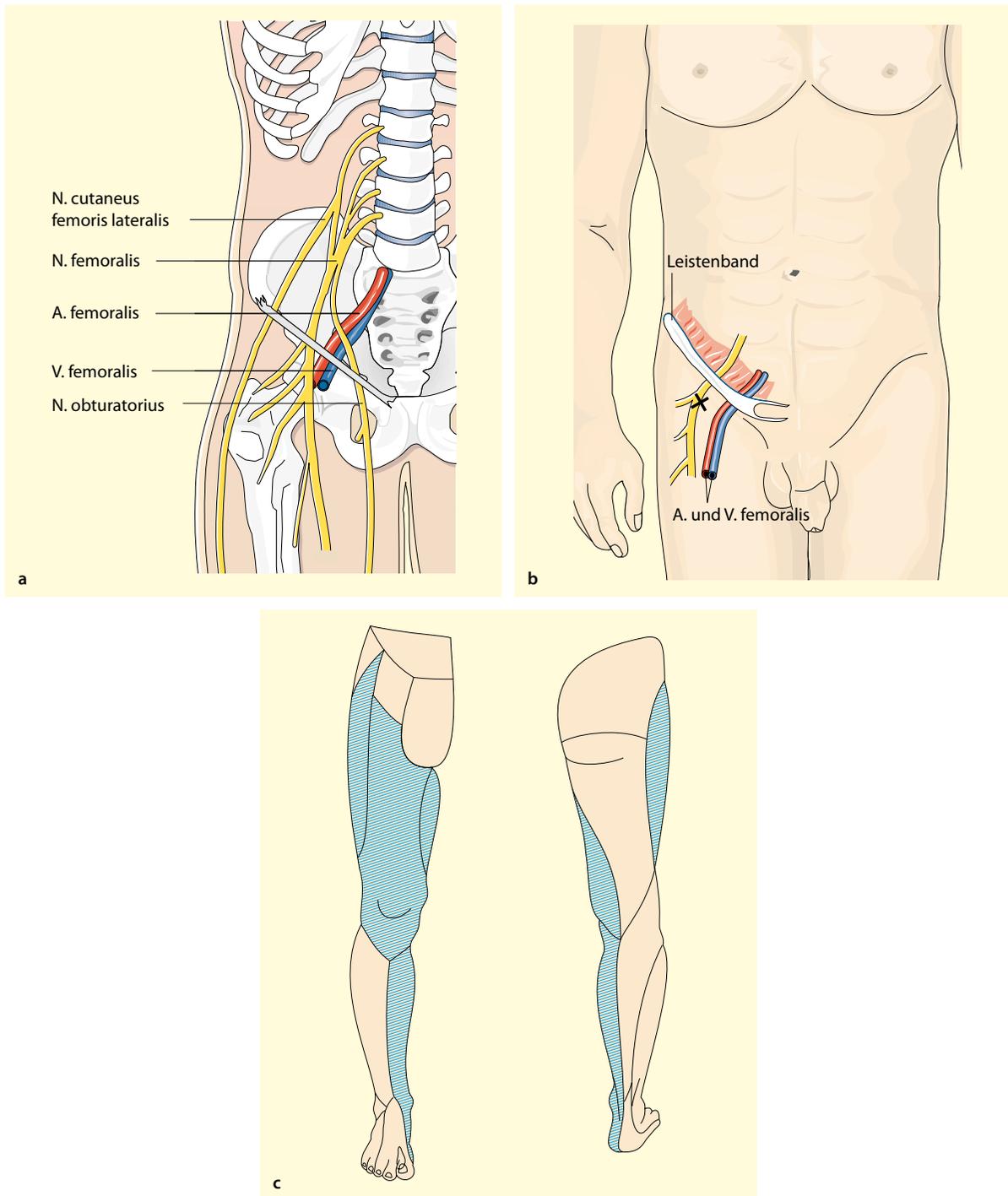
Inguinale (perivaskuläre) Blockade des Plexus lumbalis (3-in-1-Block)

Bei dieser Methode wird der Plexus lumbalis ebenfalls in seinem Verlauf durch die Psoasmuskelkammer blockiert. Dies geschieht durch die perivaskuläre Injektion des Lokalanästhetikums unterhalb des Leistenbandes direkt seitlich der pulsierenden A. femoralis. Drei Nerven sind hierbei betroffen:

- N. femoralis,
- N. cutaneus femoris lateralis,
- N. obturatorius.

Bei Kombination mit einem Ischiadikusblock können alle Eingriffe am Bein (auch Knie-TEP) durchgeführt werden.

Es sind die gleichen Vorbereitungen und Vorsichtsmaßnahmen wie bei der Plexus-brachialis-Blockade erforderlich (► [Abschn. 15.2.1](#)).

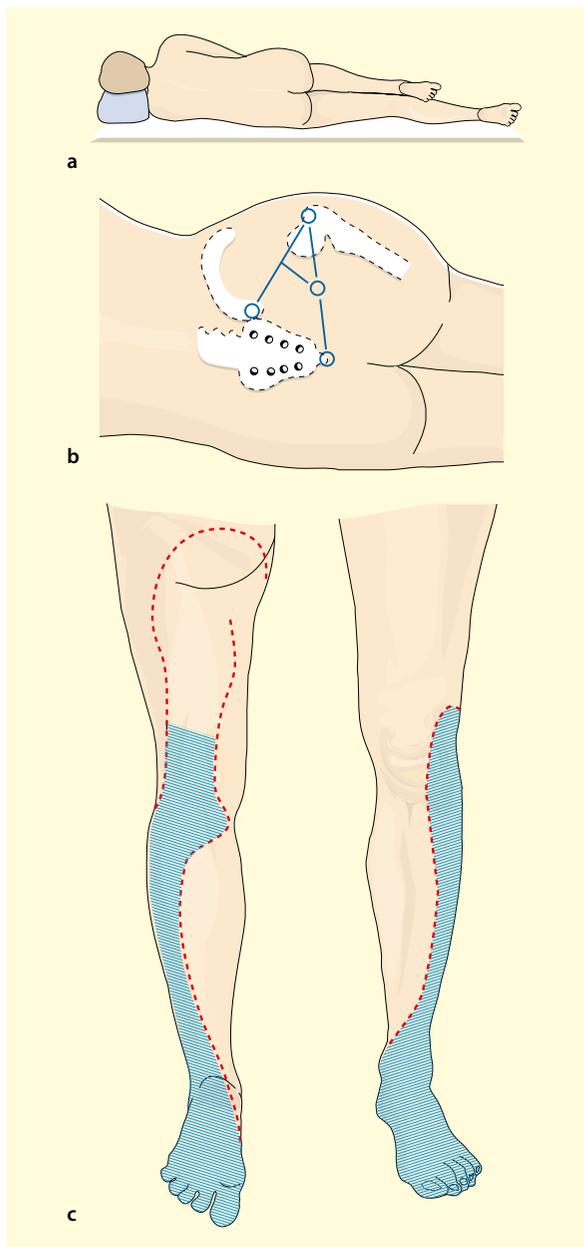


■ **Abb. 15.14** Inguinale perivaskuläre Blockade des Plexus lumbalis („3-in-1-Block“). a Anatomische Beziehungen, b Injektionsort (X) ca. 3 cm unterhalb des Seitenbandes, 1,5 cm seitlich der A. femoralis, c Anästhesieausbreitung

Praktisches Vorgehen

- **Lagerung:** Für die Punktion wird der Patient auf den Rücken gelagert.
- **Punktion:** Die Psoasmuskelkammer wird, von unterhalb des Leistenbandes, lateral von der

A. femoralis punktiert (■ **Abb. 15.14**). Die 5 cm lange 22-G-Kanüle Stimulationskanüle wird so weit vorgeschoben, bis Kontraktionen im Bereich der Kniescheibe („tanzende Patella“) auftreten. Anschließend wird, nach Aspiration, das Lokalanästhetikum injiziert.



■ **Abb. 15.15** Blockade des N. ischiadicus. **a** Lagerung, **b** Hilfslinien zum Auffinden der Punktionsstelle, **c** Anästhesieausbreitung

- **Injektion:** 20–30 ml (Ultraschall 10–15 ml), wenn alle 3 Nerven blockiert werden sollen. Sofort nach der Injektion wird der Bereich unmittelbar unterhalb der Injektionsstelle fest abgedrückt, um die Ausbreitung des Lokalanästhetikums nach kranial (kopfwärts) in Richtung des Plexus lumbalis zu fördern.
- Kontinuierliche Kathetertechnik: Ropivacain 0,12–0,375% Ropivacain, jeweils 4–6 ml/h über Perfusor.

- **Anästhesieausbreitung:** L2–L4 (■ **Abb. 15.14**, ► **Kap. 13**).

Der 3-in-1-Block kann mit einer Ischiadikusblockade kombiniert werden (Ausbreitung: L2–S3); dann treten aber hohe Lokalanästhetikumspiegel im Blut auf.

15.3.2 Blockade des N. ischiadicus

Der N. ischiadicus (L4–S3) ist der größte periphere Nerv des Körpers. Er kann im Bereich der Hüfte von drei Zugangsweegen aus blockiert werden: von hinten, von vorne und von der Seite. Am häufigsten wird der Zugang von hinten (Gesäß) gewählt.

Nur wenige chirurgische Eingriffe können mit dem Ischiadikusblock allein durchgeführt werden. Für die meisten Eingriffe müssen zusätzlich der N. femoralis, N. obturatorius oder N. cutaneus femoris lateralis blockiert werden.

Hintere Ischiadikusblockade

Die Vorbereitungen und Vorsichtsmaßnahmen entsprechen denen für die Plexus-brachialis-Blockade (► **Abschn. 15.2.1**). Für die Punktion wird eine 10–15 cm lange Kanüle verwendet.

Praktisches Vorgehen

- **Lagerung:** Für die Punktion wird der Patient auf die Gegenseite des Blocks gelagert. Die obere Extremität wird gebeugt: im Hüftgelenk um 20–30° und im Kniegelenk um 90° (■ **Abb. 15.15**). Bauchlage ist ebenfalls möglich.
- **Punktion:** An der in ■ **Abb. 15.15** gezeigten Stelle wird die Stimulationskanüle eingestochen und soweit (ca. 5–10 cm) vorgeschoben, bis Kontraktionen des M. gastrocnemius ausgelöst werden. Anschließend wird, nach Aspiration, das Lokalanästhetikum injiziert.
- **Injektion:** 20–30 ml Lokalanästhetikum.
- **Anästhesieausbreitung:** L4–S3.

Die Kombination der Ischiadikusblockade mit einem 3-in-1-Block ermöglicht alle Eingriffe an der unteren Extremität. Allerdings werden hierbei hohe Lokalanästhetikumspiegel im Blut erreicht. Der Ischiadikusblock kann auch mit dem „Psoasmuskelkammerblock“ kombiniert werden. Hierbei treten ebenfalls hohe Lokalanästhetikumspiegel im Blut auf.

Vordere Ischiadikusblockade (nach Meier)

Diese Blockade des N. ischiadicus erfolgt in Rückenlage des Patienten und kann daher auch bei Frakturen von Bein, Becken oder Wirbelsäule durchgeführt werden. Ist eine

Blutsperrung erforderlich, sollte der Ischiadikusblock mit einem 3-in-1-Block kombiniert werden.

Um die Punktionsstelle zu finden, wird eine Verbindungslinie von der Spina iliaca anterior superior bis zur Symphysenmitte gezogen und in drei Abschnitte unterteilt. Eine 2. Linie wird vom Trochanter major parallel zur 1. Linie (die dem Verlauf des Leistenbandes entspricht) gezogen, danach von der 1. (oberen) Linie am Übergang des medialen (symphysennahen) zum mittleren Drittel eine Senkrechte. Der Schnittpunkt dieser Senkrechten mit der unteren Linie entspricht der gesuchten Punktionsstelle. Das Aufsuchen des N. ischiadicus erfolgt mit dem Nervenstimulator. Die Kanüle liegt korrekt, wenn bei 0,2–0,5 mA eine Fuß-/Zehenstreckung oder Fuß-/Zehenbeugung ausgelöst wird. Danach erfolgt die Injektion von 30 ml Lokalanästhetikum.

15.3.3 Blockaden im Bereich des Knies ("Knieblock")

Drei Nerven können im Bereich des Knies blockiert werden: N. tibialis, N. peroneus communis und N. saphenus. Der N. tibialis und der N. peroneus sind gemischte Nerven, die beide aus dem N. ischiadicus hervorgehen, während der N. saphenus als Endast des N. femoralis ein rein sensibler Nerv ist. Die gleichzeitige Blockade dieser drei Nerven führt zu einer Anästhesie des gesamten Unterschenkels und des Fußes.

Gemeinsame Blockade des N. peroneus communis und N. tibialis

Bei diesem Verfahren – auch als kleine Ischiadikusblockade oder **Knieblock** bezeichnet – werden beide Nerven im Bereich oberhalb der Kniekehle gemeinsam blockiert (■ Abb. 15.16). In Kombination mit der unten beschriebenen Blockade des N. saphenus lässt sich eine Anästhesie des Unterschenkels und des Fußes erreichen. Hierdurch kann eine rückenmarknahe Anästhesie und die Blockade einzelner Nerven vermieden werden. Eine Blutsperrung des Oberschenkels kann allerdings bei der gemeinsamen oder dreifachen Nervenblockade nicht angelegt werden.

Praktisches Vorgehen

- **Lagerung:** Der Patient wird auf den Bauch oder auf die Seite (zu blockierendes Bein oben) gelagert und aufgefordert, das Knie zu beugen, damit die Begrenzungslinie der Fossa poplitea besser identifiziert werden kann.
- Die Kniekehle wird gedanklich in zwei gleiche Dreiecke, ein mediales und ein laterales, unterteilt, wobei die gemeinsame Basis beider Dreiecke von der

Linie zwischen dem medialen und lateralen Condylus femoris, der hinteren Hautfalte, gebildet wird.

- **Punktionsstelle:** Die Punktionsstelle befindet sich 5 cm proximal der Hautfläche und 1 cm lateral der Mittellinie des großen Dreiecks. An dieser Stelle wird eine 3–6 cm lange 22-G-Stimulationskanüle Nadel in einem Winkel von 45–60° nach vorn-kranial vorgeschoben, bis in etwa 1,5–2 cm Tiefe Muskelkontraktionen ausgelöst werden.
- **Stimulationsreaktion:** entweder Plantarflexion und Supination des Fußes/der Zehen bei Stimulation des N. tibialis oder Dorsalflexion und Pronation bei Reizung des N. peroneus communis.
- Anschließend werden 20–30 ml Lokalanästhetikum injiziert. Bei korrekter Technik wird eine Erfolgsrate von 98% angegeben.

Blockade des N. peroneus communis

Die Blockade des N. peroneus communis bewirkt eine Anästhesie der Unterschenkelaußenseite und des Fußrückens, jedoch nicht des lateralen Fußrandes, der vom N. suralis versorgt wird und zusätzlich geblockt werden muss.

Praktisches Vorgehen

- **Lagerung:** Für die Blockadetechnik nach Hoerster liegt der Patient mit ausgestrecktem oder leicht angewinkeltem Bein auf dem Rücken.
- **Punktionsstelle:** Die Stimulationsnadel wird ca. 2 cm unterhalb des Fibulaköpfchens senkrecht zur Haut eingestochen und dann ca. 1 cm vorgeschoben, bis bei der Nervenstimulation eine Pronation und Dorsalflexion des Fußes ausgelöst wird. Dann werden 5–10 ml 1%iges Lokalanästhetikum injiziert.

Blockade des N. tibialis

Die Blockade dieses Nervs führt zu einer sensorischen Blockade im Ausbreitungsgebiet von der lateralen bis zur medialen Fußsohle und einer motorischen Blockade der Zehen- und Fußbeuger.

Praktisches Vorgehen

- **Lagerung:** Der Patient liegt mit gestrecktem Bein auf dem Bauch.
- **Praktische Punktionsstelle:** Die Punktionsstelle befindet sich in der Mitte der Verbindungslinie zwischen Epicondylus femoris medialis und lateralis. Hier wird die Stimulationskanüle senkrecht ca. 3 cm bzw. bis zum Auslösen einer Plantarflexion und Supination des Fußes vorgeschoben. Anschließend werden ca. 10 ml 1%iges Lokalanästhetikum injiziert.

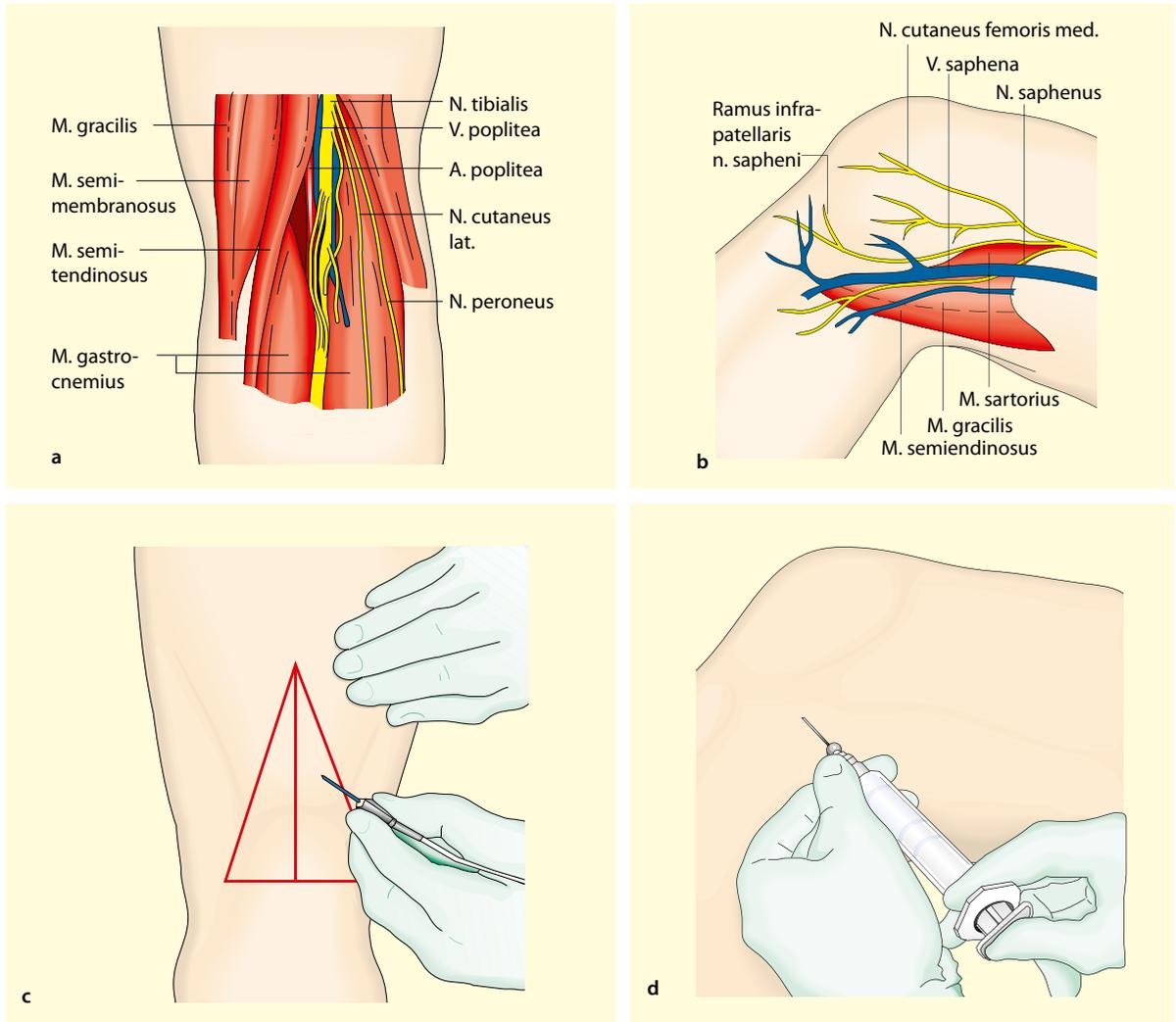


Abb. 15.16 Knieblock. **a** Verlauf der Nerven in der Kniekehle, **b** Verlauf des N. saphenus im Bereich des Kniegelenks, **c** Blockade des N. tibialis in der Kniekehle **d** Blockade des N. saphenus an der Innenseite des Knies [Aus: Larsen (2010) Anästhesie, Elsevier]

Blockade des N. saphenus

Durch die Blockade des N. saphenus entsteht eine Anästhesie der Unterschenkelinnenseite bis zum Fußrücken. Das Verfahren kann bei Eingriffen am medialen Unterschenkel angewandt werden, weiterhin als Ergänzung bei einer unvollständigen Femoralisblockade, besonders aber in Kombination mit der „kleinen Ischiadikusblockade“ für eine vollständige Anästhesie des Unterschenkels und/oder Fußes.

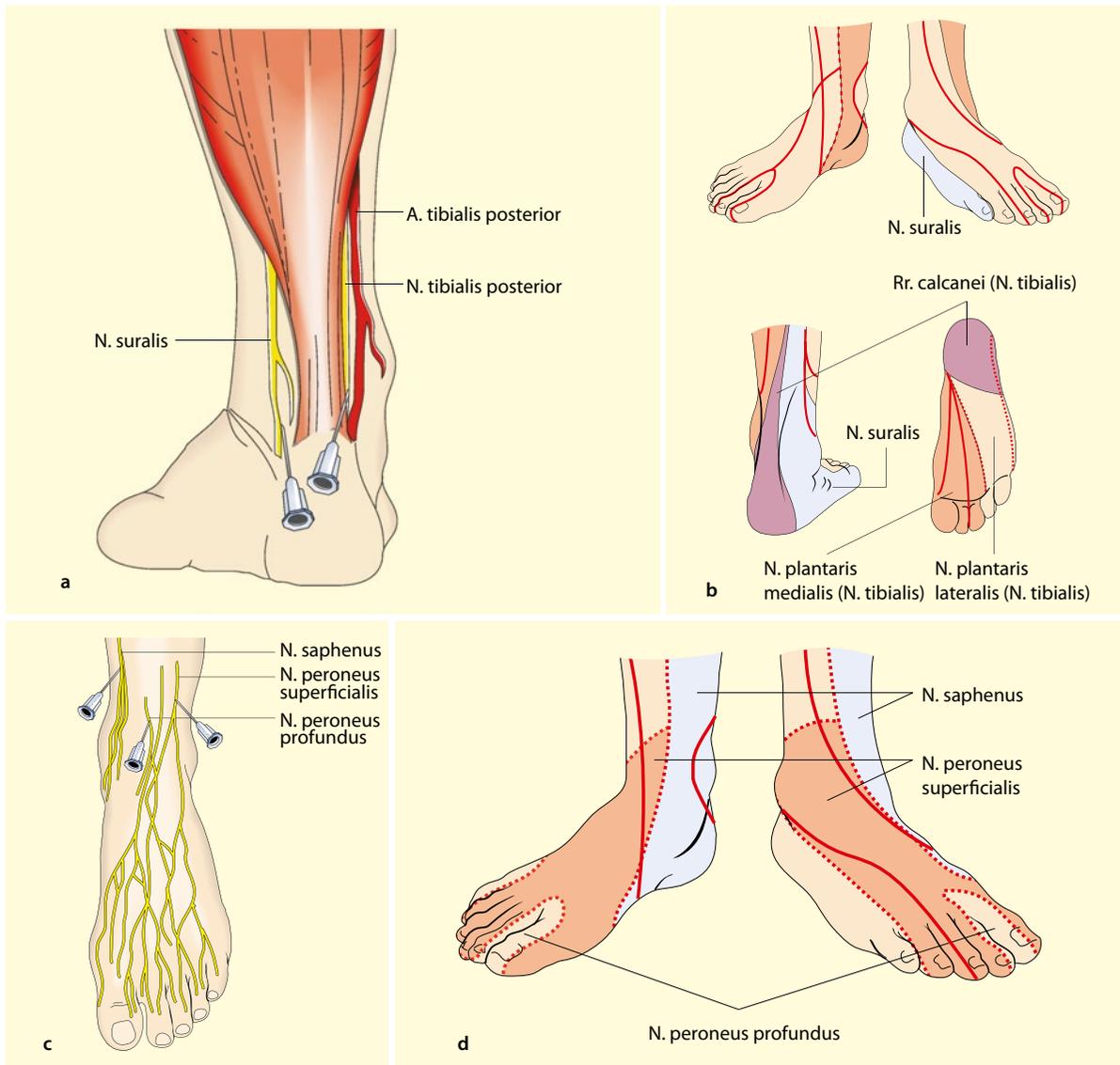
- **Die kombinierte Blockade der Nn. saphenus, tibialis und peroneus communis ermöglicht Eingriffe am gesamten Unterschenkel und am Fuß, sofern keine Blutsperre des Oberschenkels angelegt wird.**

Praktisches Vorgehen

- **Lagerung:** Für die technisch einfache Infiltrationsanästhesie des N. saphenus liegt der Patient auf dem Rücken, das Bein ist leicht abduziert und angewinkelt.
- **Punktion:** Anschließend wird der Epicondylus medialis getastet und von dort ein subkutaner Ringwall bis zum Ligamentum patellae angelegt. Hierfür reichen meist 5–10 ml 1%iges Lokalanästhetikum aus.

15.3.4 Fußblock

Eine Blockade aller Nerven des Fußes wird als Fußblock bezeichnet. Er ermöglicht grundsätzlich alle Fußoperationen, sofern dafür keine Blutsperre erforderlich ist.



■ **Abb. 15.17 Fußblock.** **a** Punktionsstellen für die Blockade des N. tibialis posterior und N. suralis am Fußgelenk, **b** Anästhesieausbreitung bei Blockade des N. tibialis posterior und des N. suralis, **c** Punktionsstellen für die Blockade der Nn. peroneus superficialis, peroneus profundus und saphenus, **d** Anästhesieausbreitung bei Blockade dieser Nerven

Der Fuß wird von folgenden fünf Nerven versorgt:

- N. tibialis posterior,
- N. suralis,
- N. peroneus profundus,
- N. peroneus superficialis,
- N. saphenus.

Diese Nerven können alle im Bereich des Fußgelenks blockiert werden; allerdings sind für den Fußblock fünf Punktionen und Injektion erforderlich. Im Wesentlichen handelt es sich bei den Nervenblockaden um subkutane Infiltrationen, daher die Verwendung eines Nervenstimulators nicht erforderlich.

Andererseits kann durch den unter ▶ [Abschn. 15.3.3](#) beschriebenen Knieblock eine bessere und technisch weniger aufwendige Blockade des Fußes erreicht werden.

In ■ [Abb. 15.17](#) sind die Injektionsstellen für die einzelnen Nerven des Fußes dargestellt.

i Dosierung des Lokalanästhetikums

Für die Blockade von N. tibialis posterior, N. suralis, N. peroneus profundus und N. saphenus sind je 3–5 ml Lokalanästhetikum (z. B. 0,25- bis 0,5%iges Bupivacain) erforderlich, für die Blockade des N. peroneus superficialis 5–8 ml.

Nachschlagen und Weiterlesen

- [1] Jankovic D (2007) Regionalblockaden und Infiltrationstherapie. ABW Wissenschaftsverlag, Berlin
- [2] Büttner J, Meier G (2011) MEMORIX Periphere Regionalanästhesie. Taschenbuch. Thieme, Stuttgart
- [3] DGAI Info (2015) Periphere Blockaden der oberen Extremität. Anästh Intensivmed 56: 244–252 und unter www.dgai.de
- [4] Gorsewski G, Dinse-Lambracht I, Tugtekin I, Gauss A (2012) Ultraschallgesteuerte periphere Regionalanästhesie. Anaesthesist 61: 771–721
- [5] Meier G, Büttner J (2013) Atlas der peripheren Regionalanästhesie. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart
- [6] Neuburger M, Büttner J (2011) Komplikationen bei peripherer Regionalanästhesie. Anaesthesist 60: 1014–1026
- [7] van Aken H, Wulf H, Niesel HC (2010) Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, regionale Schmerztherapie. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart

Video

- [8] B. Braun Fachwissen zur Regionalanästhesie. www.nerveblocks.de

APP für Tablets

- [9] RKU Tutorium Compact für die periphere Regionalanästhesie (2012) Version 1.2.1. Kostenlos im iTunes App Store