

- 2 Vorwort
- 3 Übersicht über die wichtigsten Lokalanästhetika
- 4 Allgemeine technische Aspekte zur Durchführung peripherer Nervenblockaden
- 6 Lokalanästhetika – Intoxikationen
- 7 Postoperative Analgesie mit Naropin® – Polybag
- 8 Betreuung peripherer Schmerzkatheter auf der Allgeminstation
  
- Obere Extremität**
- 10 Anatomie Plexus brachialis
- 12 Sensible Versorgung obere Extremität
- 13 Motorische Reizantwort
- 14 Interskalenäre Plexusanästhesie (n. Meier)
- 16 Infraklavikuläre Plexusanästhesie (VIB n. Kilka, Geiger und Mehrkens)
- 18 Infraklavikuläre Plexusanästhesie n. Raj (mod. n. Borgeat)
- 20 N. suprascapularis-Blockade (n. Meier)
- 22 Axilläre Plexusanästhesie
- 24 Blockaden im Oberarmbereich
  - Multistimulationstechnik (Mid humeral approach n. Dupré)
- 26 – N. radialis
- 28 Blockaden im Ellenbeugenbereich
  - N. radialis
  - N. musculocutaneus
- 30 – N. medianus
- N. ulnaris
- 32 Blockaden im Handgelenksbereich (sog. „Handblock“)
  - N. medianus
  - N. ulnaris
- 34 – N. radialis
  
- Untere Extremität**
- 36 Anatomie Plexus lumbosacralis
- 40 Sensible Versorgung untere Extremität
- 41 Sensible Versorgung knöcherner Struktur
- Motorische Reizantwort
- 42 Psoaskompartiment-Block (n. Chayen)
- 44 Inguinale N. femoralis-Blockade (sog. 3in1-Technik n. Winnie, kontinuierliche Technik n. Rosenblatt)
- 46 N. obturatorius-Blockade
- 48 Transgluteale Ischiadikusblockade (n. Labat)
- 50 Dorsale (proximale) Ischiadikusblockade (n. Raj)
- 52 Anteriorer (ventraler) Ischiadikusblock (n. Meier)
- 54 Proximale (laterale) Ischiadikusblockade
- 56 Distale (laterale) Ischiadikusblockade
- 58 Distale (dorsale) Ischiadikusblockade (n. Meier)
- 60 N. saphenus-Blockade
- 62 N. fibularis communis-Blockade
- 64 Blockaden im Fußbereich (sog. Fußblock) (n. Löfström)
  - N. fibularis superficialis
  - N. fibularis profundus
- 66 – N. tibialis posterior
- 68 – N. tibialis posterior

Mit der ersten Auflage des Kompendiums der peripheren Blockaden haben wir im Jahr 2001 ein Begleitbuch für den Arbeitsalltag des Anästhesisten erstellt. Nach nur wenigen Monaten wurde eine zweite, dann 2002 eine dritte Auflage erstellt. Insgesamt wurden über 40.000 Exemplare produziert und auch über den deutschsprachigen Raum hinaus verbreitet. Im Jahr 2003 konnte eine englischsprachige Version fertiggestellt werden.

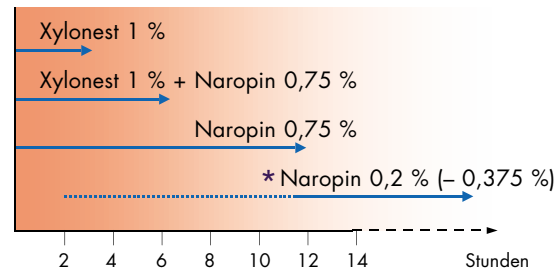
In die nun vorliegende 4. Auflage wurden zusätzliche Techniken aufgenommen, die in jüngster Zeit eine größere Bedeutung im Technikrepertoire erhalten haben. Für den großen Zuspruch und auch für Vorschläge zur weiteren Verbesserung des Kompendiums möchten wir uns bei allen Kollegen herzlich bedanken.

Der Erfolg dieses Kompendiums zeigt den hohen Stellenwert dieser Techniken im heutigen klinischen Umfeld sowie einen enormen Bedarf nach praxisnahen Anleitungen für die peripheren Blockaden.

Periphere Nervenblockaden sind komplikationsarme Anästhesietechniken und bieten in der postoperativen Phase die effektivste Analgesie nach schmerzhaften Eingriffen. Mit der Reduktion des perioperativen Schmerzstress schaffen sie Voraussetzungen für eine schnelle postoperative Erholung und können zur Vermeidung von Komplikationen beitragen. Auch verdichten sich Daten, dass intra- und postoperative Schmerzreize zu einer Chronifizierung von Schmerzen führen und langfristig die Lebensqualität der Patienten beeinträchtigen. Kontinuierliche regionale Verfahren sind aus diesen Gründen ein essentieller Bestandteil der anästhesiologischen Behandlung.

Wir freuen uns, Ihnen nun mit der 4. Auflage des Kompendiums der peripheren Nervenblockaden einen aktualisierten Begleiter zur Verfügung stellen zu können und wünschen Ihnen viel Erfolg mit peripheren Anästhesie- und Analgesieverfahren.

### Wirkdauer der Lokalanästhetika: intra- und postoperative Analgesie



### Übersicht über die wichtigsten Lokalanästhetika für periphere Nervenblockaden

Substanz	Konzentration	Dosierung*	Anschlagzeit	analgetische Wirkdauer
	Anästhesie	Anästhesie		
	Analgesie	Analgesie		
Ropivacain (Naropin®)	0,5 % – 0,75 %	bis 300 mg	10 – 20 min	8 – 14 h
	0,2 % – 0,375 %	bis 28 mg/h		
Prilocain (Xylonest®)	1 % (- 2 %)	bis 600 mg	10 – 20 min	3 – 4 h
	–	–		
Mepivacain (Scandicain®)	1 % (- 2 %)	bis 300 mg	10 – 20 min	3 – 4 h
	–	–		
	anästhetische Potenz (zu Procain = 1)	Proteinbindung (%)	Verteilungsvolumen (l)	Eliminationshalbwertszeit (h) im Plasma
Ropivacain (Naropin®)	16	94	59	1,9
Prilocain (Xylonest®)	4	55	261	1,5
Mepivacain (Scandicain®)	4	77,5	84	1,9

\* (laut Herstellerangaben)

### Besonderheiten

- Ropivacain
  - langwirkendes Lokalanästhetikum mit relativ geringer Toxizität
  - gute Differentialblockade (Analgesie >> Motorik) bei analget. Anwendung
- Prilocain
  - mittellang wirkendes Lokalanästhetikum mit der geringsten Toxizität
  - Methämoglobin bei hoch dosierter oder wiederholter Gabe (> 600 mg)
- Mepivacain
  - Wirksamkeit mit Prilocain vergleichbar

### Allgemeine technische Aspekte zur Durchführung peripherer Nervenblockaden

- Äußerste Asepsis
- Lokale Infiltration
- Hautinzision mit Lanzette bei Verwendung „stumpfer“ Kanülen (z. B. 45°-Schliff)
- Nervenstimulation: von 0,1 – 1,0 mA aufsteigend, bei sichtbaren Muskelkontraktionen im Ausbreitungsgebiet des Nervs Reduzierung auf einen Bereich zwischen 0,3 – 0,5 mA/0,1 ms und Injektion des Lokalanästhetikums
- Vor und während der Injektion des Lokalanästhetikums wiederholte Aspirationsversuche. Ein negativer Aspirationstest ist kein sicherer Ausschluss einer intravasalen Injektion
- Bei größeren Lokalanästhetikadosen portionierte Gabe und verbales Monitoring zum Erkennen akzidentieller intravasaler Injektionen
- Bei nicht kooperativen Patienten, Patienten mit Sedierung oder bei Blockaden distal einer bereits durchgeführten Regionalanästhesie (z. B. N. femoralis-Block unter Spinalanästhesie) sind Blockaden grundsätzlich nur mit Nervenstimulator (keine neuromuskuläre Relaxierung!) und Unipolarkanüle (UP-Kanüle) durchzuführen, Ausnahme: Infiltrationsanästhesie rein sensibler Nerven
- Kathetertechnik: Platzierung des Katheters nach Injektion des LA in der Regel 3 – 5 cm über das Kanülenende hinaus
- Überwachung: Bei Verwendung größerer Mengen eines Lokalanästhetikums i. v.-Kanüle, EKG, Pulsoximetrie, RR-Kontrolle
- Katheter: tägliche Kontrolle der Einstichstelle, Dokumentation (s. S. 9)

### Nebenwirkungen/Kontraindikationen (allgemein)

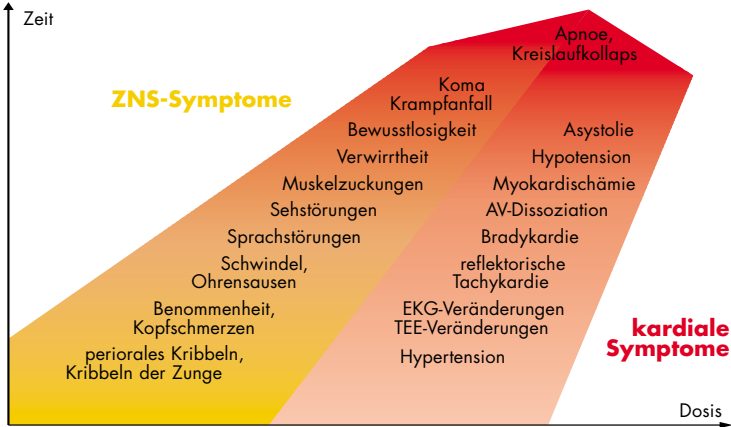
#### Nebenwirkungen/Komplikationen

- Intoxikation durch Lokalanästhetika  
Vermeiden durch:
  - Einhalten der empfohlenen Dosierungen
  - Wiederholte Aspiration und portionierte Gabe bei Injektion
  - Langsame Injektion, den Patienten beobachten (eine negative Aspiration ist kein sicherer Ausschluss einer intravasalen Injektion)
- Nervenschäden (extrem selten)  
Vermeiden durch:
  - Keine Parästhesien zur Lagekontrolle der Kanüle
  - Verwenden eines geeigneten Nervenstimulators ( $\geq 0,3 - 0,5$  mA/0,1 ms)
  - Verwendung atraumatischer Kanülen
- Hämatom  
Vermeiden durch:
  - Keine Blockaden bei klinisch manifester Gerinnungsstörung
- Infektion (bei kontinuierlichen Techniken)  
Vermeiden durch:
  - Aseptische Punktion
  - Regelmäßige Kontrolle der Einstichstelle (mindestens 1x/Tag)
  - Empfindlichster Hinweis: Schmerz am Eintrittsort des Katheters (sofortiges Entfernen des Katheters erforderlich)

### Kontraindikationen zur Regionalanästhesie (allgemein)

- Ablehnung des Verfahrens durch den Patienten
- Klinisch manifeste Gerinnungsstörungen
- Infekt oder Hämatom an der Einstichstelle
- Relativ: neurologische Defizite (vorherige Dokumentation erforderlich)

## Systemische Intoxikationen durch Lokalanästhetika



## Therapie einer Lokalanästhetika-Intoxikation

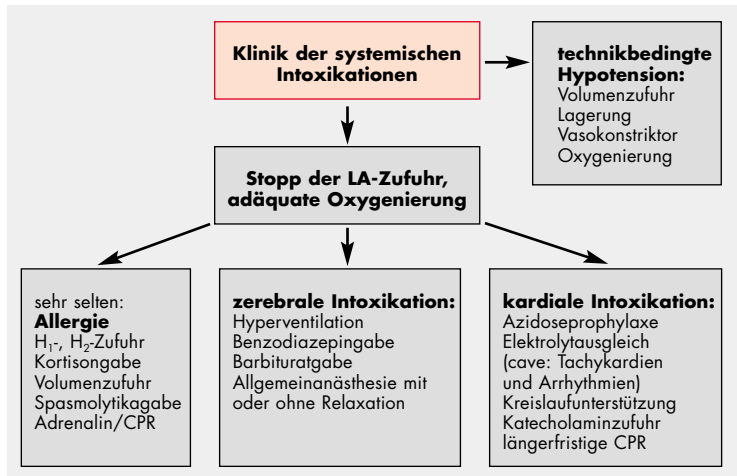


Abb. n. B. Graf



Mobiles Pumpensystem zur Applikation von Naropin® – Polybag



## Naropin® 2 mg/ml, 200 ml Polybag analgetisch wirksame Konzentrationen

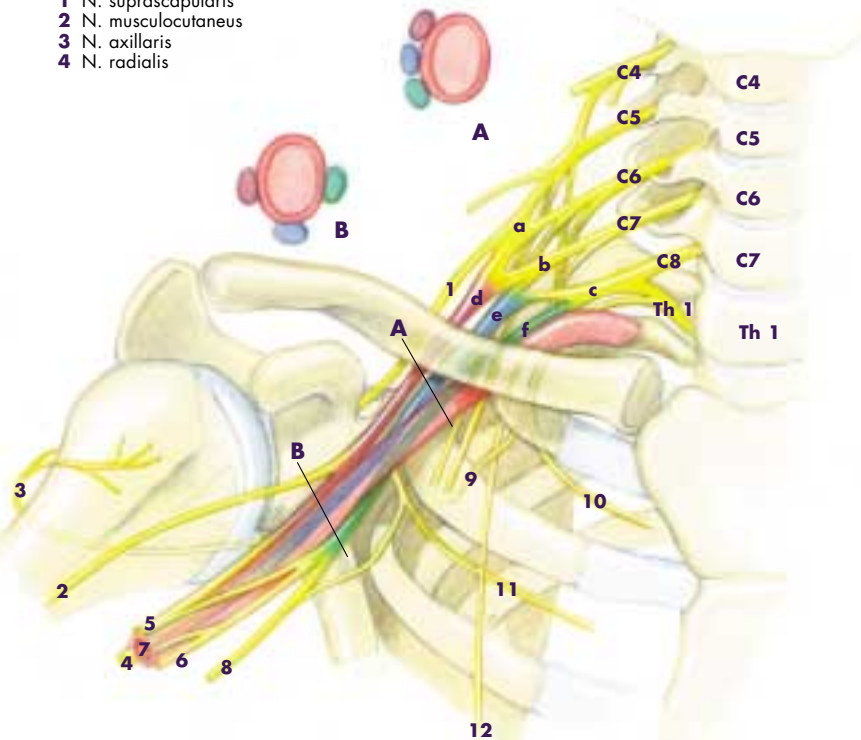
*Realvolumen Naropin® 200 ml Pb ca. 210 ml	ml zusätzliches Volumen	total mg	total Vol.*	Konzentrationen mg/ml
Verdünnung mit <b>NaCl</b>	<b>80</b>	420	290	<b>1,4</b>
	<b>60</b>	420	270	<b>1,6</b>
	<b>40</b>	420	250	<b>1,7</b>
	<b>20</b>	420	230	<b>1,8</b>
<b>Polybag</b>	<b>Standard</b>	420	210	<b>2</b>
Konzentrations- erhöhung mit <b>Naropin® 10 mg/ml</b>	<b>10</b>	520	220	<b>2,4</b>
	<b>20</b>	620	230	<b>2,7</b>
	<b>40</b>	820	250	<b>3,3</b>
	<b>60</b>	1020	270	<b>3,8</b>



- a Truncus superior  
(Rr. ventrales C5 u. C6)
- b Truncus medius  
(R. ventralis C7)
- c Truncus inferior  
(Rr. ventrales C8 u. Th1)
- d Fasciculus lateralis
- e Fasciculus posterior
- f Fasciculus medialis

- 1 N. suprascapularis
- 2 N. musculocutaneus
- 3 N. axillaris
- 4 N. radialis

- 5 N. medianus
- 6 N. ulnaris
- 7 N. cutaneus antebrachii  
medialis
- 8 N. cutaneus brachii  
medialis
- 9 N. intercostobrachialis I
- 10 N. intercostalis I
- 11 N. intercostalis II
- 12 N. thoracicus longus



A + B: Schnittebenen in infraklavikulärer und axillärer Region, beachte Lage der Faszikel.

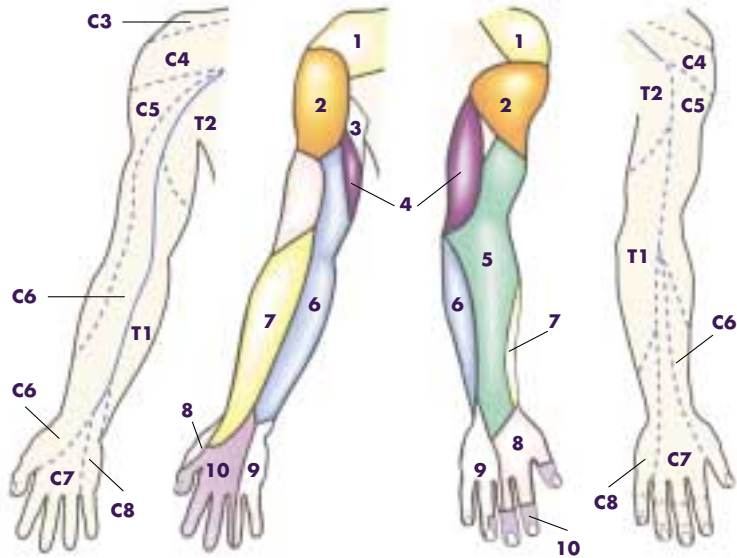
Der Plexus brachialis wird aus den ventralen Ästen des Spinalnerven C5 bis Th1 (variabel C4 und Th2) gebildet.

### Anästhesietechniken zur Blockade der oberen Extremität

- Interskalenäre Plexusanästhesie (ISB)
- Vertikal infraklavikuläre Plexusanästhesie (VIB)
- N. suprascapularis
- Axilläre Plexusanästhesie
- Blockaden im Oberarmbereich („mid humeral approach“, N. radialis)
- Blockaden im Ellenbeugenbereich (N. radialis, N. musculocutaneus, N. medianus, N. ulnaris)
- Blockaden im Handgelenksbereich (N. radialis, N. medianus, N. ulnaris)

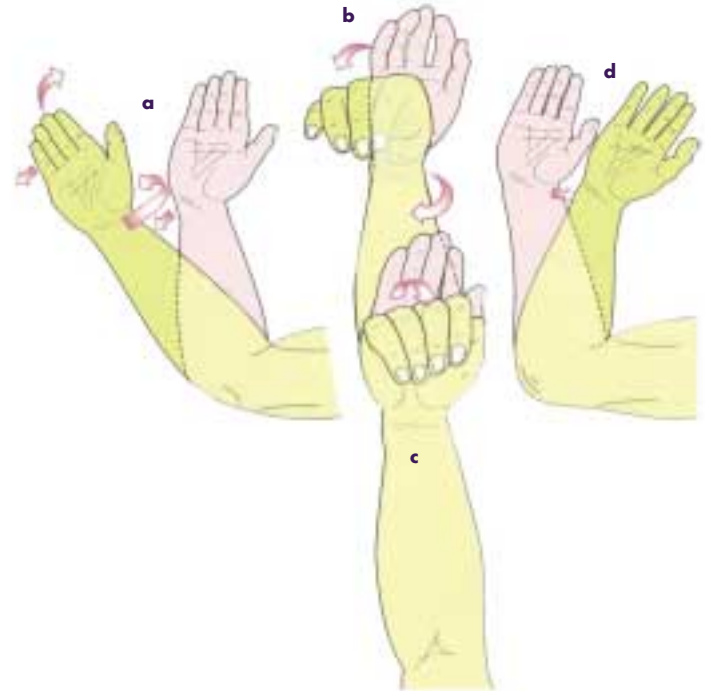
**Sensible Versorgung obere Extremität**

- |  |  |
|--|--|
| 1 N. supraclavicularis                           | 6 N. cutaneus antebrachii medialis                       |
| 2 N. axillaris (cut. brachii lat.)               | 7 N. cutaneus antebrachii lateralis (N. musculocutaneus) |
| 3 N. intercosto-brachialis                       | 8 N. radialis  |
| 4 N. cutaneus brachii med.                       | 9 N. ulnaris   |
| 5 N. cutaneus antebrachii dorsalis (N. radialis) | 10 N. medianus   |



**Motorische Reizantwort der peripheren Nerven obere Extremität**

- |                      |
|----------------------|
| a N. radialis        |
| b N. medianus        |
| c N. ulnaris         |
| d N. musculocutaneus |



## Leitstrukturen und Durchführung:

Hinterrand des M. sternocleidomastoideus, Skalenuslücke  
Rückenlage des Patienten

In Höhe der Incisura thyroidea (ca. 2 cm oberhalb der Höhe des Ringknorpels) befindet sich die Einstichstelle am Hinterrand des M. sternocleidomastoideus, Stichrichtung im Verlauf der Skalenuslücke (nach lateral, kaudal) im Winkel von ca. 30° zur Haut.

Reizantwort: M. deltoideus, M. biceps brachii. Injektion des LA bei 0,3 mA/0,1 ms

## Anmerkungen zur Technik:

- Der Zielpunkt befindet sich im mittleren Drittel der Klavikula
- Die A. subclavia markiert das distale Ende der Skalenuslücke. Sie kann getastet oder mit Hilfe eines Gefäßdopplers identifiziert werden

## Indikationen:

- Anästhesie und Analgesie der Schulter und/oder des proximalen Oberarmbereichs
- Mobilisation (z. B. frozen shoulder)
- Physiotherapie im Schulterbereich (z. B. postoperativ, nach Mobilisation)
- Therapie von Schmerzsyndromen
- Sympathikolyse

## Spezielle Kontraindikationen:

- Kontralaterale Phrenikusparese
- Kontralaterale Rekurrensparese
- COPD (relativ)

**Nebenwirkungen:** Horner-Syndrom, ipsilaterale Phrenikus-, Rekurrensparese

## Lokalanästhetika:

### Initial:

30 – 40 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder 30 ml Ropivacain 0,75 %

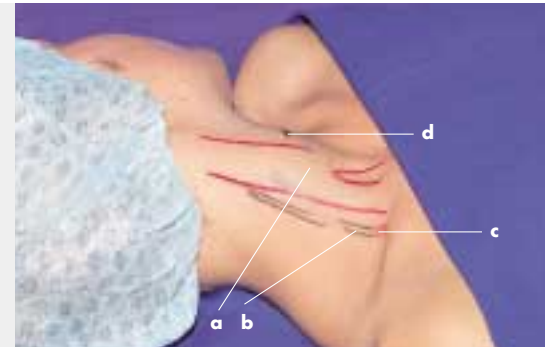
### Kontinuierlich:

Ropivacain 0,2 – 0,375 % 6 ml/h (5 – 15 ml), max. 37,5 mg/h  
Bolus (alternativ): 10 – 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

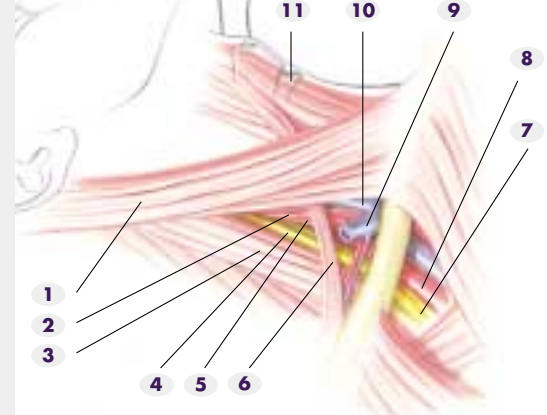
## Kanülen:

Single shot: UP-Kanüle 22 G x 4 – 6 cm  
Kontinuierlich: z. B. 19,5 G x 6 cm (Plexolong B-Set®, Fa. Pajunk) mit 20 G-Katheter (dieser wird 4 cm über die Kanülenspitze vorgeschoben)

- a M. sternocleidomastoideus
- b Skalenuslücke
- c A. subclavia
- d Cartilago cricoidea



- 1 M. sternocleidomastoideus
- 2 N. phrenicus
- 3 M. scalenus medius
- 4 Plexus brachialis (Pars supraclavicularis)
- 5 M. scalenus anterior
- 6 M. omohyoideus
- 7 Plexus brachialis (Pars infraclavicularis)
- 8 A. subclavia
- 9 V. jugularis externa
- 10 V. jugularis interna
- 11 Cartilago cricoidea



Stichrichtung im Verlauf der Skalenuslücke. 30°-Winkel zur Haut



## Leitstrukturen und Durchführung:

Mitte der Fossa jugularis, ventraler Anteil des Akromions  
Rückenlage des Patienten

Die Distanz zwischen der Mitte der Fossa jugularis und dem ventralen Anteil des Akromions wird halbiert und an dieser Stelle muss der Einstich direkt unterhalb der Klavikula und in streng vertikaler Richtung erfolgen, nach ca. 3 cm (max. 5 cm!) wird der Plexus erreicht. Als Stimulationsantwort werden periphere Muskelkontraktionen der Finger bei 0,3 mA/0,1 ms angestrebt.

## Anmerkungen zur Technik:

Gefahr des Pneumothorax (aufklärungspflichtig!)

Unbedingt zu vermeiden sind:

- zu mediale Punktion
- Abweichen von der sagittalen (vertikalen) Stichrichtung
- Vorschieben der Kanüle > 6 cm

Beim Einlegen des Zeigefingers in die „Mohrenheimsche Grube“ (lateral Kontakt zum Proc. coracoideus, kranial zur Klavikula) markiert die mediale Begrenzung des Zeigefingers den Injektionspunkt/ „Fingerpunkt“.

Technik stets mit Nervenstimulator durchführen. Eine Reizantwort ausschließlich des M. biceps führt zu schlechten Ergebnissen, Kanüle s. c. zurückziehen, leicht nach lateral verschieben und erneut streng sagittal vorschieben. Im Vergleich zur Technik nach Raj/Borgeat (s. d.) erfordert diese Technik kein Auslagern des Armes.

**Indikationen und Kontraindikationen:** siehe Infraklavikuläre Plexusanästhesie n. Raj (mod. n. Borgeat)

**Nebenwirkungen/Komplikationen:** Horner-Syndrom, Pneumothorax, Gefäßpunktion

## Lokalanästhetika:

### Initial:


30 – 40 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder  
30 ml Ropivacain 0,75 %

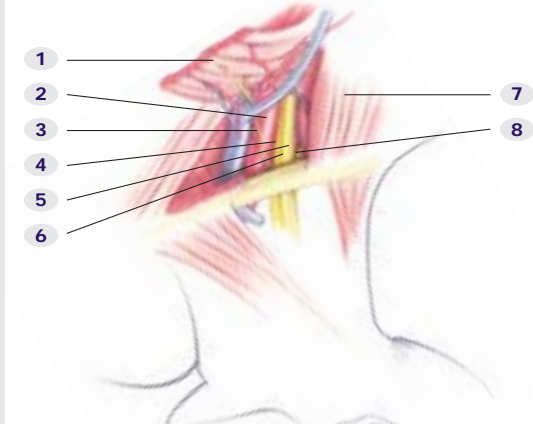
### Kontinuierlich:

Ropivacain 0,2 – 0,375 % 6 ml/h (5 – 15 ml) max. 37,5 mg/h  
Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

**Kanülen:** Single shot: UP-Kanüle 22 G, 4 – max. 6 cm

Kontinuierlich: z. B. Contiplex D® 18 x 5,5 cm (Fa. Braun-M.) alternativ Plexolong A® 19,5 G x 5 cm mit Katheter (Fa. Pajunk); der Katheter wird 3 – 4 cm über die Kanüle vorgeschoben

- 
- a Mitte Fossa jugularis
  - b ventraler Anteil Akromion
  - c 1/2 Strecke von a – b
  - d „Fingerpunkt“
  - e Processus coracoideus

- 
- 1 M. pectoralis major
  - 2 A. subclavia
  - 3 N. pectoralis
  - 4 Fasciculus medialis
  - 5 Fasciculus posterior
  - 6 Fasciculus lateralis
  - 7 M. deltoideus
  - 8 N. suprascapularis

Streng vertikale  
Punktion (senkrecht  
zur Unterlage)



## Leitstrukturen und Durchführung

Mitte der Fossa jugularis, ventraler Anteil des Akromions  
Rückenlage des Patienten. Auf der halben Strecke zwischen dem ventralen Anteil des Akromions und der Mitte des Jugulums befindet sich ca. 1 cm unterhalb der Klavikula der Punktionsort. Die Bestimmung des Punktionsortes erfolgt bei angelegtem Arm. Zur Punktion wird der Arm um 90° abduziert und um 30° eleviert. Die Stichrichtung ist nach lateral in einem Winkel von ca. 45 – 60° auf den proximalsten Punkt ausgerichtet, an dem die A. axillaris in der Achselhöhle gerade noch zu tasten ist.

## Anmerkungen zur Technik:

Durch die lateral ausgerichtete Stichrichtung ist die Gefahr eines Pneumothorax gering.  
Gefäßpunktionen (in der Regel venöse, V. cephalica) werden beobachtet. Nach 3 – 8 cm wird man eine Reizantwort im Bereich des Armes, des Handgelenks oder der Hand erhalten.  
Eine Reizantwort im Bereich der Hand bzw. der Finger sollte angestrebt werden.  
Aufgrund der tangentialen Annäherung an den Plexus ist ein Katheter gut vorzuschieben.

## Indikationen

- Anästhesie und Analgesie für Eingriffe am Oberarm, Unterarm und der Hand
- Schmerzsyndrome
- Physiotherapeutische Behandlung
- Sympathikolyse

## Kontraindikationen

- Thoraxdeformität
- Disloziert verheilte Klavikulafraktur
- Fremdkörper im Punktionsgebiet (z. B. Schrittmacher, Port etc.)
- Unbehandelte Gerinnungsstörung

**Nebenwirkungen/Komplikationen:** Gefäßpunktion, Pneumothorax

## Lokalanästhetika:

### Initial:

30 – 40 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder  
30 ml Ropivacain 0,75 %

### Kontinuierlich:

Ropivacain 0,2 – 0,375 % 6 ml/h (5 – 15 ml) max. 37,5 mg/h  
Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

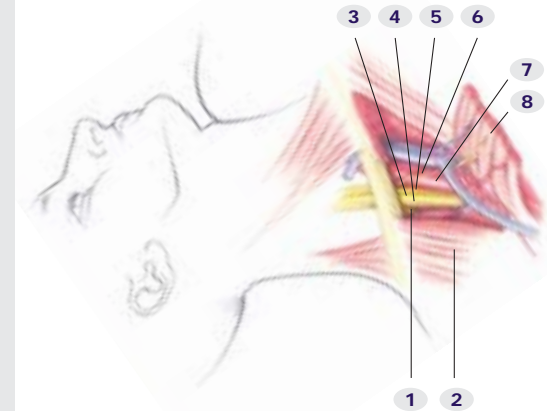
## Kanülen:

Single shot : UP-Kanüle 22 G 6 – 10 cm  
Kontinuierlich: z. B. Plexolong 19,5 G x 6 cm oder 10 cm mit Katheter (Fa. Pajunk);  
der Katheter wird 3 – 4 cm über die Kanüle vorgeschoben

- a A. axillaris, Leitpunkt zur Festlegung der Stichrichtung



- 1 N. suprascapularis
- 2 M. deltoideus
- 3 Fasciculus lateralis
- 4 Fasciculus posterior
- 5 Fasciculus medialis
- 6 N. pectoralis
- 7 A. subclavia
- 8 M. pectoralis major



Punktionsort nach VIB-Leitstrukturen, Zielrichtung proximalster Punkt A. axillaris, Stichwinkel ca. 45° – 60°



(n. Meier)

## Leitstrukturen und Durchführung:

Spina scapulae: hinterer Anteil des Akromions, mediales Ende der Spina scapulae

Sitzende Position des Patienten, die Hand wird auf die kontralaterale, nicht zu blockierende Schulter gelegt.

Die Linie zwischen dem lateralen hinteren Anteil des Akromions und dem medialen Ende der Spina scapulae wird halbiert. Von diesem Punkt ausgehend liegt die Einstichstelle 2 cm kranial und 2 cm medial. Die UP-Kanüle wird nach lateral-kaudal und nur wenig ventral im Winkel von ca. 30° vorgeschoben (Richtung Humeruskopf) bis nach 3 – 5 cm eine Reizantwort im M. infra- oder supraspinatus bzw. ein (schmerzfreies) „Klopfen“ in der Schulter die richtige Nadellage anzeigt.

## Anmerkungen zur Technik:

Bei den beschriebenen Leitlinien und der Stichrichtung ist kein Pneumothorax möglich, Aspiration notwendig, um eine intravasale Injektion zu vermeiden (A. suprascapularis, extrem selten).

Die Methode kann auch ohne Nervenstimulation (Knochenkontakt) durchgeführt werden. Sehr gut als kontinuierliche Technik durchführbar.

## Indikationen:

- Diagnostisch: Schulterschmerzen unklarer Genese
- Anästhesie: inkomplette interskalenäre Plexusanästhesie
- Schmerztherapie: adhäsive Kapsulitis (frozen shoulder), Arthritis, RM-Ruptur etc.

## Spezielle Kontraindikationen:

keine

**Nebenwirkungen/Komplikationen:** keine speziellen

## Lokalanästhetika:

### Initial:

10 – 15 ml Prilocain 1 % oder Ropivacain 0,75 %

### Kontinuierlich:

Ropivacain 0,2 – 0,375 % 6 ml/h (5 – 15 ml) max. 37,5 mg/h

Bolus (alternativ): 10 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

## Kanülen:

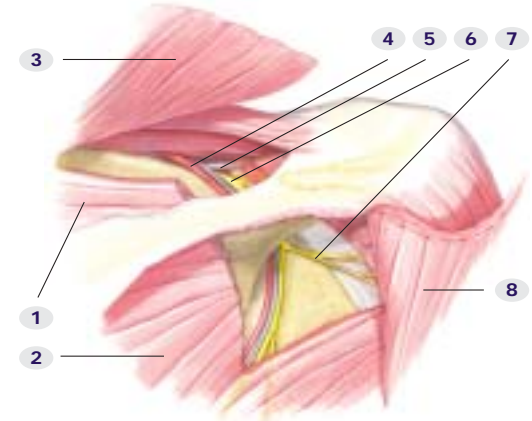
Single shot: UP-Kanüle 22 G 6 – max. 8 cm lang

Kontinuierlich: z. B. Plexolong B® 19,5 x 6 cm (Fa. Pajunk); der Katheter wird 3 cm durch die Kanüle vorgeschoben

- a Mitte Spina scapulae
- b Punktionsort  
2 cm medial  
2 cm kranial



- 1 M. supraspinatus
- 2 M. infraspinatus
- 3 M. trapezius
- 4 A. suprascapularis
- 5 Lig. transversum scapulae
- 6 N. suprascapularis
- 7 Rr. articulares
- 8 M. deltoideus



Stichrichtung  
lateral-kaudal,  
ca. 30°-Winkel



### Leitstrukturen und Durchführung:

A. axillaris, M. coracobrachialis

Rückenlage des Patienten, Arm 90° abduziert, außenrotiert, Ellenbogen ca. 90° gebeugt

Aufsuchen der A. axillaris, Palpation der Lücke zwischen A. axillaris und M. coracobrachialis. Nach Inzision der Haut Vorschieben der Kanüle parallel zur und oberhalb der Arterie nach proximal in einem Winkel von 30° – 45° zur Haut (Gefäß-Nervenscheide, „Klick-Phänomen“), Absenken der Kanüle und weiteres Vorschieben. Lagekontrolle ggf. mit Nervenstimulator.

### Anmerkungen zur Technik:

Risikoarme Technik, ggf. auch ohne Nervenstimulator durchführbar (Widerstandsverlust zur Identifikation der korrekten Lage). Relativ häufig unzureichende Anästhesie im Versorgungsgebiet des N. radialis, bei Bedarf selektive Blockade als Ergänzung durchzuführen (s.u.).

### Indikationen:

- Operationen im Bereich des Arms (distaler Oberarm, Unterarm, Hand)
- (Kontinuierliche) Analgesie
- Physiotherapeutische Behandlung
- Schmerzsyndrome
- Sympathikolyse

### Spezielle Kontraindikationen:

keine

**Nebenwirkungen/Komplikationen:** keine speziellen

### Lokalanästhetika:

#### Initial:

30 – 50 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder 40 ml Ropivacain 0,75 %

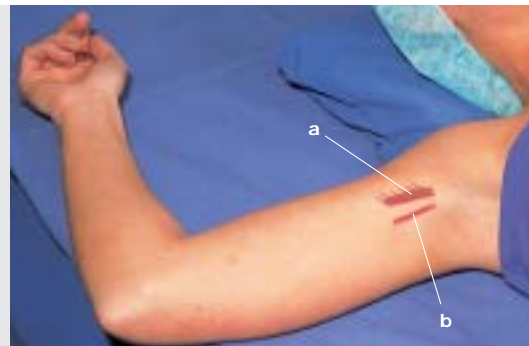
#### Kontinuierlich:

Ropivacain 0,2 – 0,375 % 6 ml/h (5 – 15 ml) max. 37,5 mg/h  
Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

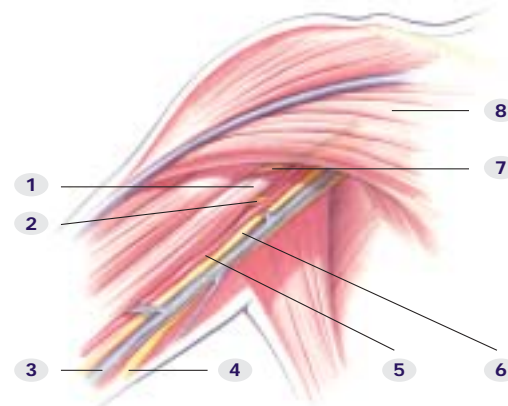
#### Kanülen:

Single shot und/oder kontinuierlich: Verweilkanüle mit solidem Stahlmandrin und atraumatischer Spitze (z. B. 18 G, 45°-Schliff, Fa. Pajunk). Katheter wird 5 cm über die Kanülenspitze vorgeschoben; alternativ: Single shot UP-Kanüle 22 G x 4 cm

- a M. coracobrachialis  
b A. axillaris



- 1 M. coracobrachialis
- 2 N. radialis
- 3 N. cutaneus antebrachii medialis
- 4 N. ulnaris
- 5 A. brachialis
- 6 N. medianus
- 7 N. musculocutaneus
- 8 M. pectoralis major



Stichrichtung parallel zur Arterie, 30°- bis 45°-Winkel zur Haut



(Mid humeral approach n. Dupré)

## Leitstrukturen und Durchführung:

Übergang vom proximalen zum mittleren Drittel des Oberarms, A. brachialis

Rückenlage des Patienten, Arm ca. 80° abduziert, gestreckt, außenrotiert.

Aufsuchen der A. brachialis am Übergang vom proximalen zum mittleren Drittel des Oberarmes. Die Kanüle wird zwischen den tastenden Fingern und der A. brachialis nach proximal vorgeschoben, bis unter Zuhilfenahme des Nervenstimulators eine Reizantwort des N. medianus erfolgt.

Nach Applikation des LA Zurückziehen der Kanüle (s. c.). Senkrecht zur Unterlage medial der Arterie wird anschließend eine Reizantwort des N. ulnaris aufgesucht. Anschließend erfolgt die Blockade des N. radialis mit Stichrichtung der Kanüle auf die Unterkante des Humerus. Der N. musculocutaneus wird durch horizontales Vorschieben der Kanüle unter den Bizepsmuskel blockiert. Hierfür empfiehlt es sich, den Muskelbauch des M. biceps etwas anzuheben.

## Anmerkungen zur Technik:

Nicht geeignet als kontinuierliche Technik, erfordert höheren Zeitaufwand, ist grundsätzlich nur mit Nervenstimulator durchzuführen. Kurze Anschlagzeit, häufiger Probleme mit der Blutsperre. Gut geeignet zur selektiven Blockade einzelner Nerven bei inkompletter Plexus brachialis-Anästhesie.

## Indikationen:

Anästhesie distaler Oberarm, Ellenbogen und Hand

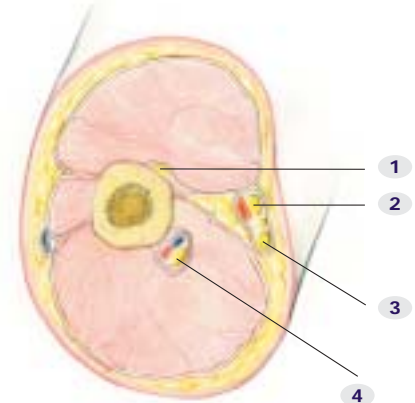
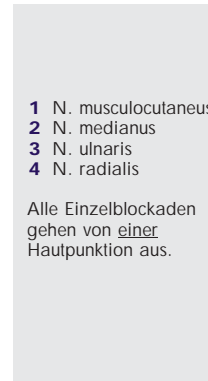
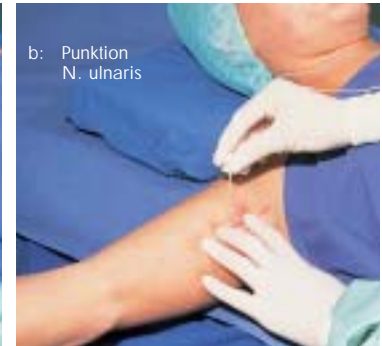
## Spezielle Kontraindikationen:

keine

## Lokalanästhetika:

z. B. 10 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 % für jede einzelne Nervenblockade

**Kanülen:** UP-Kanüle 22 G x 4 – 6 cm



**Leitstrukturen und Durchführung:**

Mitte Oberarm

Arm liegt abduziert und außenrotiert (Armstütze). In der Loge zwischen Armbeugern und -streckern an der Innenseite des Oberarms Vorschieben der Kanüle Richtung Unterkante des Humerus. Nach der motorischen Reizantwort Applikation des Lokalanästhetikums

**Indikationen:**

- Inkomplette Plexus brachialis-Blockade
- diagnostische Blockade
- Schmerztherapie

**Lokalanästhetika:**

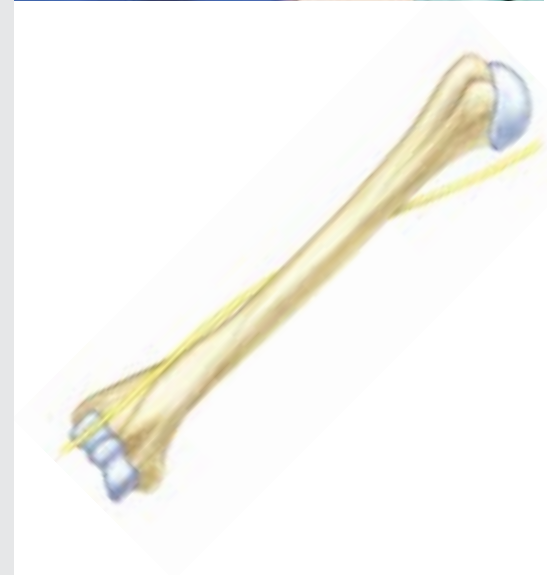
10 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 %

**Kanülen:** UP-Kanüle 22 G x 4 – 6 cm

N. radialis-Blockade  
Mitte Oberarm:  
Stichrichtung



Verlauf des  
N. radialis am  
Oberarm



**Leitstrukturen und Durchführung:**

Gestreckter Arm ausgelagert, außenrotiert und Unterarm supiniert; ca. 1 – 2 cm lateral (radial) der Sehne des M. biceps Vorschieben der Kanüle auf den Epicondylus lateralis bis der Knochenkontakt erreicht ist. Injektion des LA, wenn eine Reizantwort des N. radialis bei 0,3 mA/0,1 ms erfolgt oder das LA fächerförmig beim langsamen Zurückziehen infiltrieren.

**Anmerkungen zur Technik:**

Bei der Ergänzung einer inkompletten Plexusanästhesie muss die Blockade mit Nervenstimulation durchgeführt werden. Die Blockade ist auch in Kombination mit N. musculocutaneus-Block sinnvoll.

(Sensible Versorgung der Radialseite des Unterarms)

**Leitstrukturen und Durchführung:**

Arm gestreckt, außenrotiert, Unterarm supiniert; subkutane Injektion lateral (ulnar) der Bizepssehne auf den Epicondylus humeri lat. zu

**Anmerkungen zur Technik:**

Die Kombination mit einer N. radialis-Blockade in Höhe des Ellenbogens ist möglich (ein Einstich, eine Kanüle). Häufigster Grund für einen Misserfolg ist eine zu tiefe Injektion!

### Für Blockaden im Ellenbeugenbereich sowohl für den N. radialis als auch den N. musculocutaneus gilt:

**Indikationen:**

- Inkomplette Plexus brachialis-Anästhesie
- Cimino Shunt

**Lokalanästhetika:**

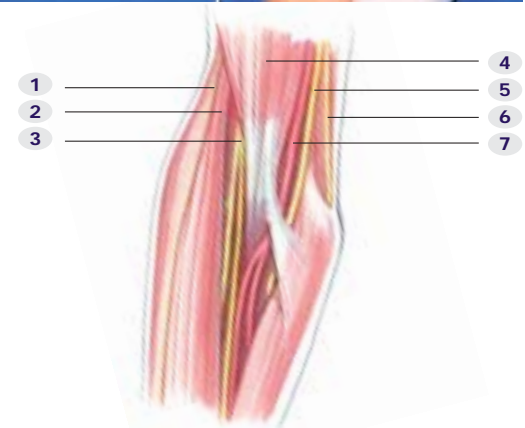
3 – 5 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 % je Injektion

**Kanüle:** 24 G-Kanüle

N. radialis-Blockade  
2 – 3 cm Stichrichtung Epicondylus lateralis



- 1 N. cutaneus antebrachii lateralis
- 2 M. brachioradialis
- 3 N. radialis
- 4 M. biceps brachii
- 5 N. medianus
- 6 N. ulnaris
- 7 A. brachialis



N. musculocutaneus-Blockade  
Subkutane Infiltration



**Leitstrukturen und Durchführung:**

Gestreckter Arm ausgelagert, außenrotiert, Unterarm supiniert

Der Einstich erfolgt ca. 1 cm medial (ulnar) der A. brachialis mit einer 4 cm langen UP-22 G-Kanüle tangential zum Nerv. Reizantwort des N. medianus in einer Tiefe von 1 – 2 cm. Merke: Mm = Medianus medial der Arterie

N. medianus-Blockade  
ca. 1 cm medial  
der A. brachialis

**Leitstrukturen und Durchführung:**

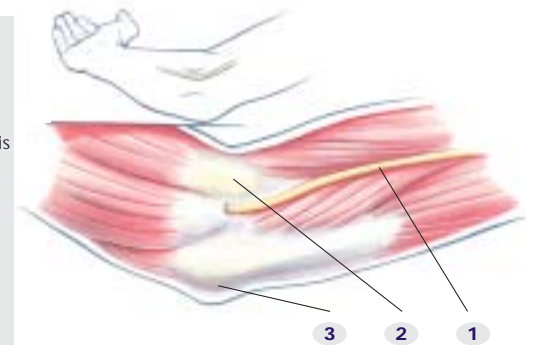
(Ellenbeuge, dorsal) der Arm wird abduziert, 30° gebeugt, die Einstichstelle liegt ca. 1 cm proximal des Sulcus ulnaris (zwischen Epicondylus humeri medialis und Proc. coracoideus), Injektion von 5 ml LA bei tangentialer Stichrichtung im Verlauf des N. ulnaris.

**Anmerkungen zur Technik:**

Der N. ulnaris liegt nur beim gebeugten Ellbogengelenk im Sulcus nervi ulnaris. Druck und Parästhesien vermeiden, der Nerv ist sehr empfindlich! Durchführung mit UP-Kanüle (22 G, 5 cm) und Nervenstimulation wird empfohlen.

**N. ulnaris**

- 1 N. ulnaris
- 2 Epicondylus medialis humeri
- 3 Olecranon



N. ulnaris-Blockade  
ca. 1 cm proximal  
des Sulcus ulnaris



**Für Blockaden im Ellenbeugenbereich sowohl für den N. medianus als auch den N. ulnaris gilt:**

**Indikationen:**

- Inkomplette Plexusanästhesie
- diagnostische Blockade
- Schmerztherapie

**Lokalanästhetika:**

3 – 5 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 % je Injektion

**Kanüle:** 24 G-Kanüle

## Blockaden im Handgelenksbereich

### N. medianus

(sog. „Handblock“)

#### Leitstrukturen und Durchführung:

Die Injektion erfolgt beugeseitig zwischen den Sehnen des M. flexor carpi radialis und des M. palmaris longus (kann gelegentlich fehlen). Nach Auslösen von Parästhesien wird die 25 G-Kanüle ein wenig zurückgezogen und es werden 5 ml Lokalanästhetikum appliziert.

#### Lokalanästhetika:

3 – 5 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 % je Injektion

## Blockaden im Handgelenksbereich

### N. ulnaris

(sog. „Handblock“)

#### Leitstrukturen und Durchführung:

Der gestreckte Arm wird ausgelagert, außenrotiert und der Unterarm supiniert. An der Volarseite des Handgelenks ca. 3 – 4 cm oberhalb der Handwurzel wird die Kanüle zwischen die Sehne des M. flexor carpi ulnaris und die A. ulnaris vorgeschoben. Nach Auslösen von Parästhesien wird die Kanüle ein wenig zurückgezogen und es werden 3 ml Lokalanästhetikum injiziert.

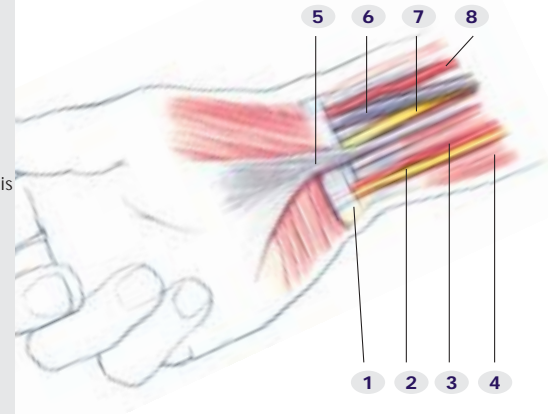
#### Lokalanästhetika:

3 – 5 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 % je Injektion

N. medianus-Blockade



- 1 Os pisiforme
- 2 N. ulnaris
- 3 A. ulnaris
- 4 M. flexor carpi ulnaris
- 5 Tendo musculi palmaris longi
- 6 Tendo musculi flexoris carpi radialis
- 7 N. medianus
- 8 A. radialis



N. ulnaris-Blockade



(sog. „Handblock“)

### Leitstrukturen und Durchführung:

Gestreckter Arm ausgelagert, außenrotiert, Unterarm supiniert  
3 – 4 Querfinger oberhalb der Handwurzel wird ein subkutaner Wall an der Radialseite des Handgelenks injiziert.

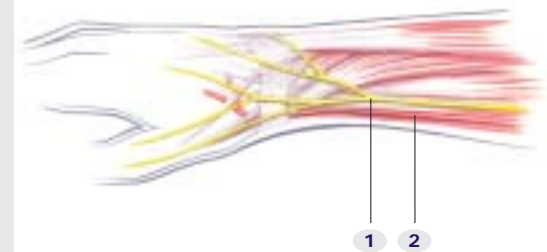
### Lokalanästhetika:

10 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 %

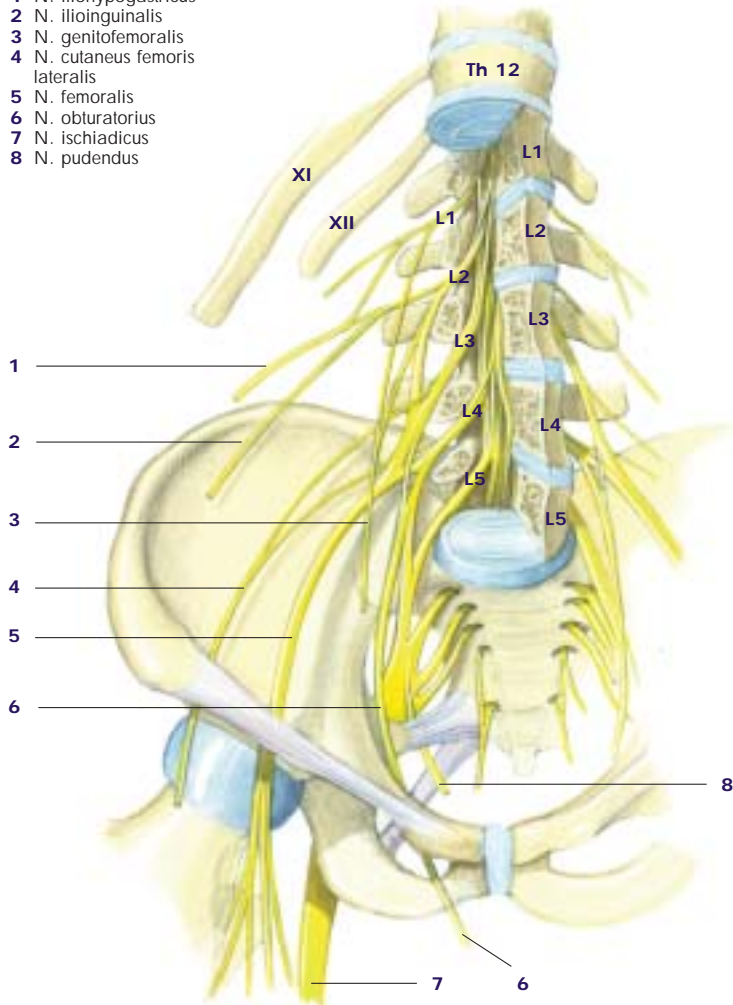
N. radialis-  
Blockade  
subkutaner Wall



- 1 R. superficialis N. radialis
- 2 A. radialis



- 1 N. iliohypogastricus
- 2 N. ilioinguinalis
- 3 N. genitofemoralis
- 4 N. cutaneus femoris lateralis
- 5 N. femoralis
- 6 N. obturatorius
- 7 N. ischiadicus
- 8 N. pudendus



Der Plexus lumbalis wird von den ventralen Ästen der oberen Spinalnerven L1 – L4 gebildet.

### Plexus lumbalis

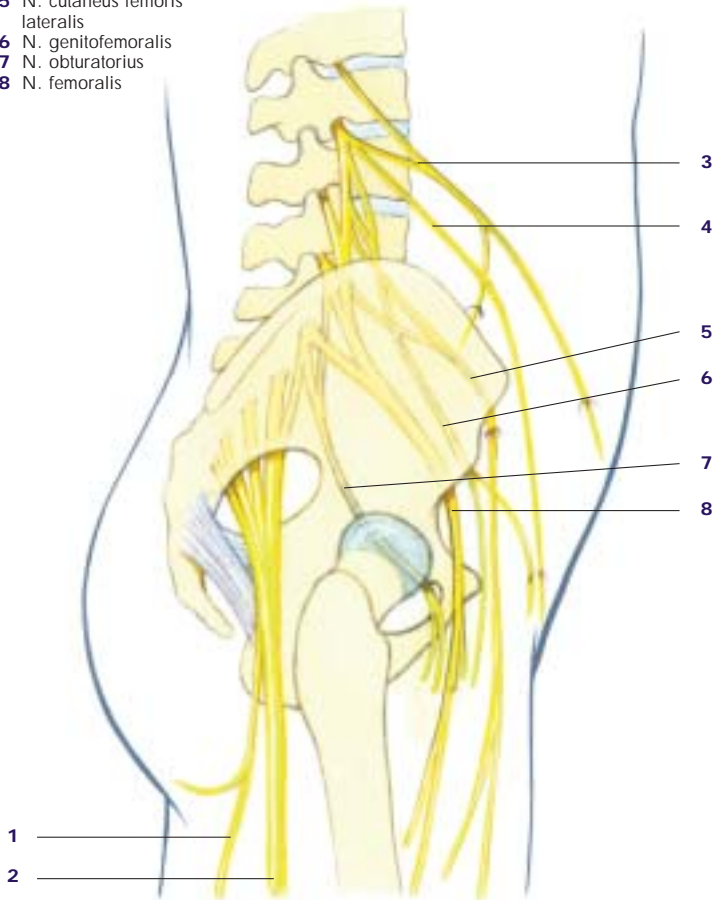
Anästhesierelevante Nerven für die untere Extremität:

N. cutaneus femoris lateralis, N. femoralis (sensibler Endast: N. saphenus), N. obturatorius

### Anästhesietechniken:

- Psoaskompartiment-Blockade
- Inguinale N. femoralis-Blockade (sog. „3in1-Block“)
- N. cutaneus femoris lateralis-Blockade
- N. obturatorius-Blockade

- 1 N. cutaneus femoris posterior
- 2 N. ischiadicus
- 3 N. iliohypogastricus
- 4 N. ilioinguinalis
- 5 N. cutaneus femoris lateralis
- 6 N. genitofemoralis
- 7 N. obturatorius
- 8 N. femoralis



Der Plexus sacralis wird aus den ventralen Ästen der Spinalnerven L4 und L5 (Truncus lumbosacralis) und S1 – S3 gebildet.

### Plexus sacralis

Anästhesierelevante Nerven für die untere Extremität:

N. cutaneus femoris posterior, N. ischiadicus (N. fibularis, N. tibialis)

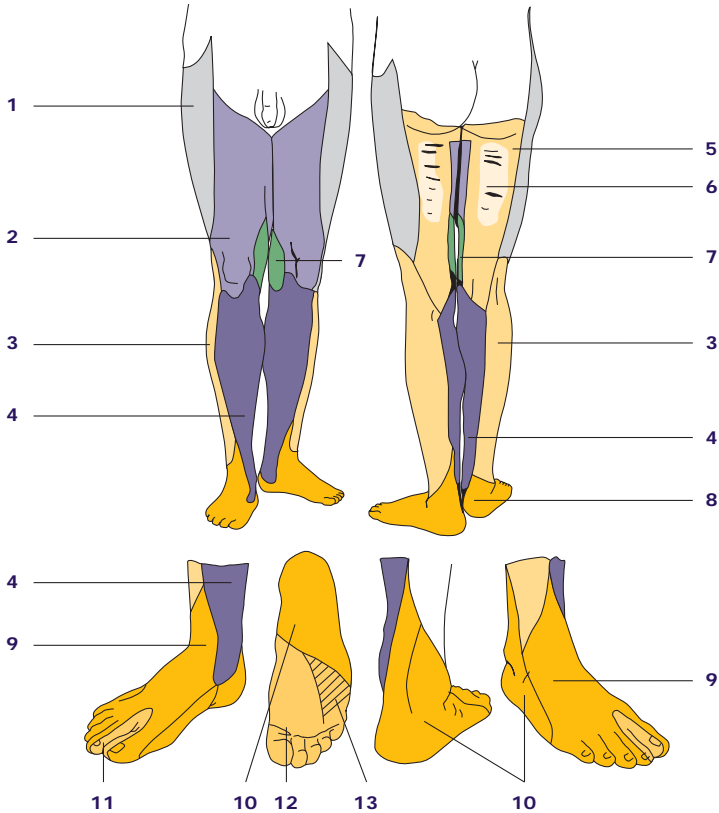
Anmerkung: N. fibularis = N. peronaeus

### Anästhesietechniken:

- Proximale Ischiadikusblockade (transgluteal, dorsal, anterior)
- Distale Ischiadikusblockade
- Laterale Ischiadikusblockaden (proximal, distal)
- Distale Nervenblockaden (N. fibularis, N. tibialis)
- Sog. Fußblock

## Sensible Versorgung untere Extremität

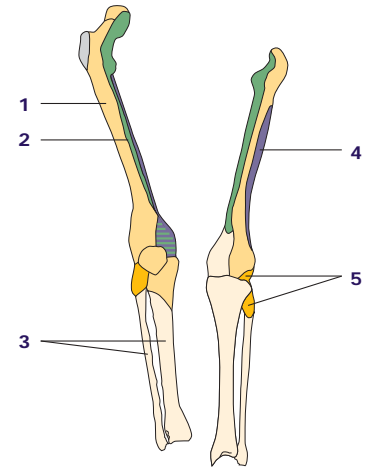
- |                                 |                                 |   |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| 1 N. cutaneus femoris lateralis | 6 N. cutaneus femoris posterior | 11 N. fibularis profundus               |
| 2 N. femoralis                  | 7 N. obturatorius               | 12 N. plantaris medialis                |
| 3 N. peronaeus                  | 8 N. tibialis posterior         | 13 N. plantaris lateralis (N. tibialis) |
| 4 N. saphenus                   | 9 N. fibularis superficialis    |   |
| 5 N. ischiadicus                | 10 N. suralis                   |   |



Blau: Versorgungsgebiet des N. femoralis und seiner Äste. Gelb: Versorgungsgebiet des N. ischiadicus und seiner Äste. Grau: Versorgungsgebiet des N. cutaneus femoris lateralis. Grün: Versorgungsgebiet des N. obturatorius.

## Sensible Versorgung knöcherne Struktur

- |                                   |
|-----------------------------------|
| 1 N. ischiadicus                  |
| 2 N. obturatorius                 |
| 3 N. tibialis                     |
| 4 N. femoralis                    |
| 5 N. peronaeus/fibularis communis |

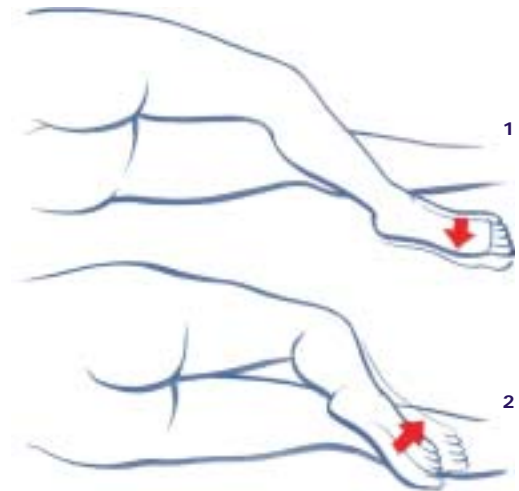


Blau: Versorgungsgebiet des N. femoralis und seiner Äste.  
Gelb: Versorgungsgebiet des N. ischiadicus und seiner Äste.  
Grün: N. obturatorius (Innervation variabel)

## Motorische Reizantwort

- 1 Reizantwort Pars tibialis des N. ischiadicus: Fußsenker
- 2 Reizantwort Pars peronaeus/fibularis des N. ischiadicus: Fußheber

Die korrekte Reizantwort für alle proximalen N. ischiadicus-Blockaden sollte im Fuß sein. Es wird entweder der (medial gelegene) Pars tibialis (Fußsenker) oder der (lateral gelegene) Pars fibularis/peronaeus (Fußheber) stimuliert. Bei den Techniken nach Labat und Mansour kann auch eine Reizantwort der ischiokruralen Muskulatur (Beuger im Oberschenkel) als korrekte Reizantwort gewertet werden.



(n. Chayen)

## Leitstrukturen und Durchführung:

Dornfortsatz L4

Seitenlage des Patienten, mit angewinkelten Beinen und kyphosiertem Rücken, das zu blockierende Bein liegt oben.

Der Punktionsort wird bestimmt, indem eine 3 cm lange interspinale Linie vom Dornfortsatz L4 nach kaudal gezogen wird. Von diesem Punkt aus wird eine weitere Linie 5 cm im rechten Winkel nach lateral gezogen und markiert. Zur Kontrolle wird die Spina iliaca posterior getastet, die in unmittelbarer Nähe liegen muss. An der markierten Punktionsstelle wird die UP-Kanüle in streng sagittaler Richtung vorgeschoben, bei Knochenkontakt nach ca. 4 – 6 cm am Querfortsatz des 5. LWK sollte die Stichrichtung nach kranial korrigiert werden. Dann erfolgt das weitere Vorschieben der Nadel, bis nach ca. 7 – 11 cm Kontraktionen des M. quadriceps sichtbar werden, die bei 0,3 mA/0,1 ms die unmittelbare Nähe der Nadelspitze zum N. femoralis anzeigen. Anschließend erfolgt die Injektion einer Testdosis des LA zum Ausschluss einer intraspinalen Lage.

## Anmerkungen zur Technik:

- Effektivste Methode der Plexus lumbalis-Blockade
- Bei Orientierung an L3 keine Verbesserung der Anästhesiequalität, aber subkapsuläres Hämatom der Niere möglich
- Bei Injektionstiefe > 12 cm peritoneale Injektion möglich
- Auch bei hohen LA-Volumina keine komplette Plexus sacralis (N. ischiadicus)-Blockade

## Indikationen:

- In Kombination mit einem proximalen Ischiadikusblock alle Eingriffe am Bein (einschließlich Endoprothetik)
- Wundversorgung im ventralen und lateralen Bereich, Hauttransplantation im Oberschenkelbereich
- Mobilisation, Krankengymnastik
- Schmerztherapie (z. B. Hüft-, Knieoperation)

## Spezielle Kontraindikationen:

keine

**Nebenwirkungen/Komplikationen:** Spinalanästhesie, epidural ähnliche Ausbreitung

## Lokalanästhetika:

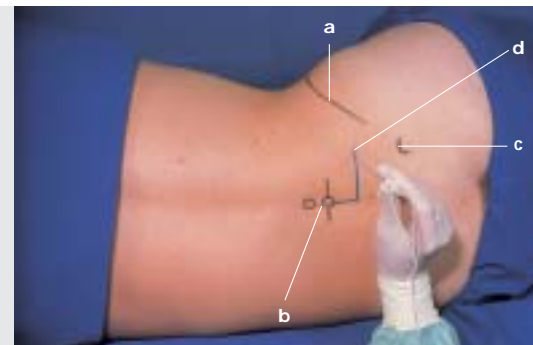
### Initial:

40 – 50 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder 30 ml Ropivacain 0,75 %

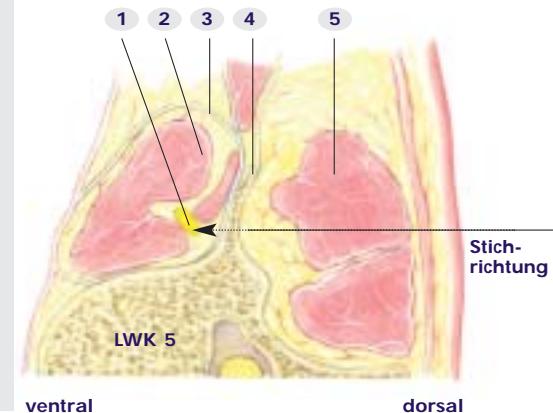
### Kontinuierlich:

6 ml (5 – 15ml) Ropivacain 0,2 – 0,375 %, max. 37,5 mg/h oder Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

- a Beckenkamm
- b Dornfortsatz L4
- c Spina iliaca post. sup.
- d Punktionsort 3 cm kaudal und 5 cm lateral vom Dornfortsatz L4



- 1 Plexus lumbalis
- 2 M. psoas major
- 3 Fascia iliaca
- 4 Processus transversus (Processus costalis)
- 5 autochthone Rückenmuskulatur



## Kanülen:

z. B. UP-Kanüle 22 G, 12 cm

Kontinuierlich: z. B. Plexolong B® 19,5 G, 12 cm (Fa. Pajunk), UP 18 G/22 G, 11 cm (Fa. Braun-M.)

Kontinuierlich: Katheter wird 5 cm über die Kanüle nach kaudal vorgeschoben

## Inguinale N. femoralis-Blockade

(sog. 3in1-Technik n. Winnie, kontinuierliche Technik n. Rosenblatt)

### Leitstrukturen und Durchführung:

Leistenfalte, Arteria femoralis (Merke: IVAN = Innen Vene Arterie Nerv)  
Rückenlage des Patienten, das Bein liegt abduziert und außenrotiert. Der Punktionsort ist 2 cm unterhalb der Leistenfalte, 1,5 cm lateral der Arterie. Die Stimulationskanüle wird an dieser Stelle im Winkel von 30° nach kranial vorgeschoben, bis ein zweimaliger Widerstandsverlust (sog. Doppelklick) den Durchtritt durch die Faszia lata und die Faszia iliaca anzeigt. Die motorische Reizantwort des N. femoralis im M. quadriceps und ein sog. „Tanzen“ der Patella bei 0,3 mA/0,1 ms zeigen die unmittelbare Nähe der Nadelspitze zum Nerv an.

### Anmerkungen zur Technik:

Reizantwort im M. sartorius führt zu „Anästhesieveragern“ (unbedingt Patella beachten), intraneurale Injektion ist zu vermeiden (Nervenstimulation).

### Indikationen:

- In Kombination mit einem proximalen Ischiadikusblock alle Eingriffe am Bein
- Wundversorgung, Hauttransplantation am ventralen Oberschenkel, Mobilisation, Krankengymnastik
- Schmerztherapie (Femurschaftfrakturen, Kniegelenkoperationen, z. B. Synovektomie, vordere Kreuzbandplastik; Schmerzreduktion bei SHF)

### Spezielle Kontraindikationen:

keine

### Relative Kontraindikationen:

Zustand nach z. B. fem. poplitealem Bypass (Hilfsmittel: Doppler, Sono), Lymphome in der Leiste

### Lokalanästhetika:

#### Initial:

30 – 40 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 %

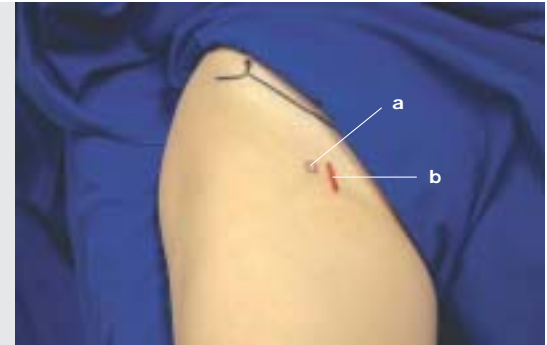
#### Kontinuierlich:

6 ml (5 – 15 ml) Ropivacain 0,2 – 0,375 %, max. 37,5 mg/ml oder Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

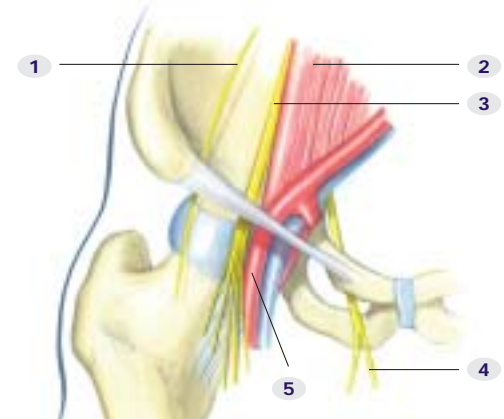
#### Kanülen:

z. B. Kombinationsnadel® 18 G, 5 cm (Fa. Pajunk) oder 5,5 cm Contiplex D® (Fa. Braun)  
Kontinuierlich: Der Katheter wird 5 cm über das Kanülenende vorgeschoben

- a Punktionsort  
b A. femoralis



- 1 N. cutaneus femoris lateralis
- 2 M. psoas major
- 3 N. femoralis
- 4 N. obturatorius
- 5 A. femoralis



Stichrichtung  
30°-Winkel, parallel  
zur A. femoralis



## N. obturatorius-Blockade

Der Ramus anterior (superficialis) innerviert die anterioren Adduktoren, z. T. Hüftgelenk und in wechselnder Ausdehnung einen Hautstreifen an der Innenfläche des Oberschenkels.

Der Ramus posterior (profundus) innerviert die tiefen Adduktoren und (variabel) mediale Anteile des Kniegelenks.

### Leitstrukturen und Durchführung:

Rückenlage des Patienten, das Bein wird abduziert.

Palpation der Sehne des M. adductor longus. Einstich der Stimulationskanüle erfolgt unmittelbar ventral des proximalen Sehnenansatzes.

Vorschieben der UP-Kanüle nach kranial im Winkel von ca. 45° zur Körperlängsachse (Richtung Spina iliaca ant. sup.) und etwas nach dorsal. Nach 4 – 8 cm zeigen Kontraktionen der Adduktoren bei 0,3 mA/0,1 ms die Nähe des N. obturatorius an.

Eine Kathetertechnik ist möglich, der Katheter wird 3 – 4 cm nach kranial vorgeschoben.

### Indikationen:

- TUR von Blasenseitenwandtumoren
- Inkomplette Plexus lumbalis („3in1“-Blockade)
- Diagnostik und Therapie von Schmerzsyndromen im Bereich des Hüftgelenks
- Adduktorensasmus

### Spezielle Kontraindikationen:

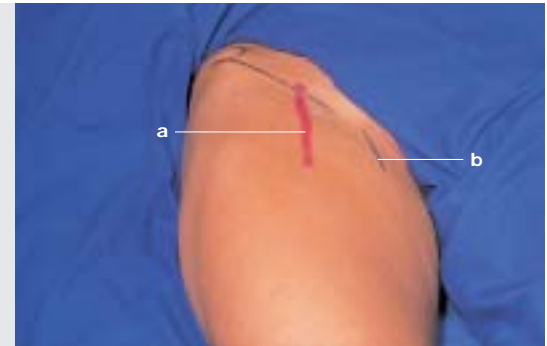
keine

### Lokalanästhetika:

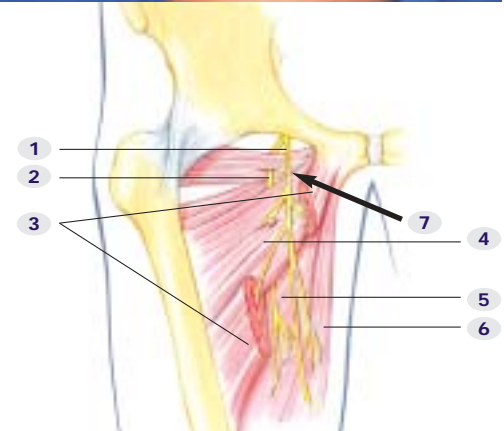
10 – 15 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 %

**Kanülen:** 10 cm, 20 G-UP-Kanüle

- a** A. femoralis  
**b** Sehne des M. adductor longus



- 1 N. obturatorius, Ramus anterior (superficialis)  
2 N. obturatorius, Ramus posterior (profundus)  
3 M. adductor longus  
4 M. adductor brevis  
5 M. adductor magnus  
6 M. gracilis  
7 Punktionsort



Punktion ventral des Sehnenansatzes nach kranial-dorsal (4 – 8 cm tief)



(n. Labat)

## Leitstrukturen und Durchführung:

Trochanter major, Spina iliaca posterior superior  
Seitenlagerung des Patienten auf die nicht zu blockierende Seite, das untere Bein wird gestreckt, das zu blockierende Bein gebeugt. Die Verbindungslinie zwischen Spina iliaca post. sup. und Trochanter major wird halbiert. Vom Mittelpunkt aus wird eine 5 cm lange senkrechte Linie nach medial gezogen. Der Endpunkt markiert die Einstichstelle. Die Stimulationskanüle wird senkrecht zur Hautoberfläche vorgeschoben. Nach 5 – 10 cm zeigen Kontraktionen des Fußhebers (N. fibularis communis) bzw. -senkers (N. tibialis) bei 0,3 mA/0,1 ms die richtige Nadellage in unmittelbarer Nähe des N. ischiadicus an.

## Anmerkungen zur Technik:

- Gefäßpunktion möglich (A. glutea inf.)
- Häufig wird zunächst der M. gluteus maximus stimuliert (LA nur bei einer Reizantwort im Unterschenkel/Fuß injizieren)

## Indikationen:

- In Kombination mit einer Plexus lumbalis-Blockade alle Eingriffe am Bein
- Schmerztherapie (Kniegelenk beugeseitig, Unterschenkel)
- Sympathikolyse

## Spezielle Kontraindikationen:

keine

## Relative Kontraindikation:

Gerinnungsstörung  
(cave: A. glutea inf.)

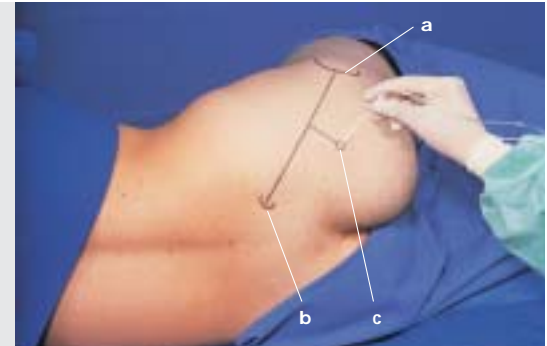
## Lokalanästhetika

30 – 40 ml Prilocain 1% oder Mepivacain 1 % oder  
30 ml Ropivacain 0,75 %

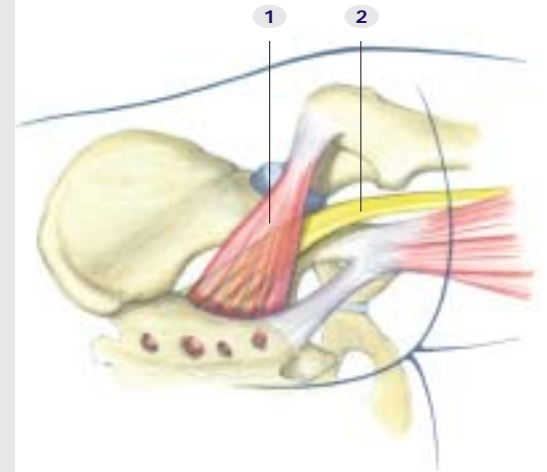
## Kanülen:

z. B. UP 20 G 10 oder 15 cm lang, 30°- oder 15°-Schliff

- a** Trochanter major
- b** Spina iliaca post. sup.
- c** Punktionsort  
Stichrichtung senkrecht zur Haut,  
5 – 10 cm tief



- 1** M. piriformis
- 2** N. ischiadicus



(n. Raj)

### Leitstrukturen und Durchführung:

Trochanter major, Tuber ischiadicum  
Rückenlage des Patienten, das Bein in Steinschnittposition (Hüfte und Knie ca. 90° gebeugt) und von einem Assistenten gehalten. Die Verbindungslinie zwischen Trochanter major und Tuber ischiadicum wird halbiert. Der Mittelpunkt markiert die Einstichstelle. Die Stimulationskanüle wird senkrecht zur Hautoberfläche nach kranial vorgeschoben. Nach 5 – 10 cm wird die korrekte Nadellage durch Kontraktionen der Fußheber (N. fibularis) bzw. -senker (N. tibialis) angezeigt (0,3 mA/0,1 ms).

### Anmerkungen zur Technik:

Vorteil: Der Patient kann in Rückenlage verbleiben, die Technik ist leicht zu erlernen; das Bein kann auch in einer Beinhalterung gelagert werden. Eine kontinuierliche Technik ist möglich.

### Indikationen:

- In Kombination mit einer Plexus lumbalis-Blockade alle Eingriffe am Bein
- Schmerztherapie
- Sympathikolyse

### Spezielle Kontraindikationen:

keine

### Lokalanästhetika :

#### Initial:

30 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder  
20 – 30 ml Ropivacain 0,75 %

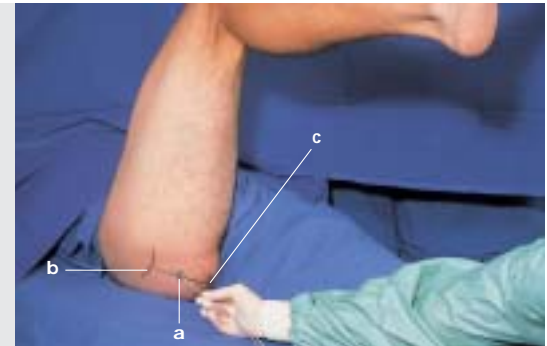
#### Kontinuierlich:

6 ml (5 – 15 ml) Ropivacain 0,2 – 0,375 % max. 37,5 mg/h oder  
Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

**Kanülen:** 10 cm, 20 G, 30°- oder 15°-UP-Kanüle

Kontinuierlich: z. B. 19,5 G, 10 cm Facettenschliff, Plexolong-Set® (Fa. Pajunk);  
der Katheter wird 4 – 5 cm nach kranial vorgeschoben

- a** Punktionsort  
Mitte zwischen  
Trochanter major  
und Tuber  
ischiadicum  
**b** Trochanter major  
**c** Tuber ischiadicum



- 1** N. ischiadicus  
**2** Trochanter major  
**3** Tuber ischiadicum



(n. Meier)

## Leitstrukturen und Durchführung:

Spina iliaca anterior superior, Mitte der Symphyse, Trochanter major, Muskelloge zwischen M. sartorius und M. rectus femoris  
 Rückenlage des Patienten, Bein in Neutralstellung. Die Verbindungslinie zwischen Spina iliaca anterior und der Mitte der Symphyse wird in drei Abschnitte unterteilt. Eine Parallele zu dieser Linie wird durch den mittleren Anteil des Trochanter major gezogen. Vom Übergang des medialen (Symphyse-nahen) zum mittleren Drittel wird eine Senkrechte kaudalwärts gezogen. Die Schnittstelle ist die Einstichstelle. In diesem Bereich wird zwischen M. sartorius und M. rectus femoris eine Muskelloge getastet. Die Kanüle wird im Winkel von ca. 60° nach kranial ca. 8 – max. 15 cm vorgeschoben. Knochenkontakt wird vermieden. Bei einer motorischen Reizantwort am Fuß (0,3 mA/0,1 ms) liegt die Nadelspitze in unmittelbarer Nähe des N. ischiadicus.

## Anmerkungen zur Technik:

Die Identifikation der Muskelloge ist sehr wichtig, denn durch vertikalen Druck („Zweifingergriff“) in diese Lücke werden die Gefäße nach medial verdrängt und der Abstand zum Nerv verkürzt.

### Indikationen:

- In Kombination mit einem Plexus lumbalis-Block alle Eingriffe am Bein
- Schmerztherapie (auch als kontinuierliche Technik)
- Sympathikolyse

### Spezielle Kontraindikationen:

keine

### Lokalanästhetika:

#### Initial:

30 – 40 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder 20 – 30 ml Ropivacain 0,75 %

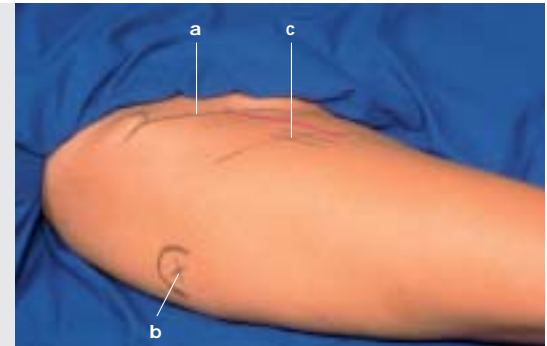
#### Kontinuierlich:

6 ml (5 – 15 ml) Ropivacain 0,2 – 0,375 % max. 37,5 mg/h oder Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

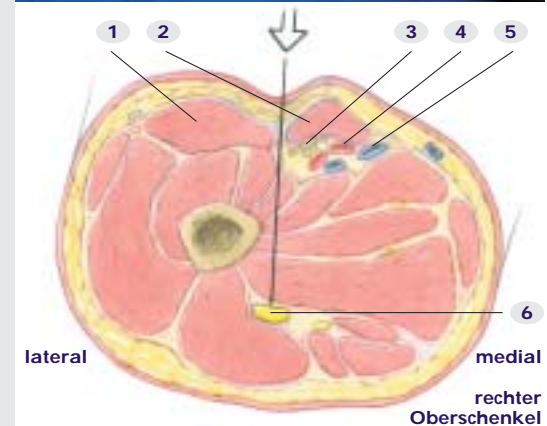
### Kanülen:

UP 20 G, 15 cm, 30°- oder 15°-Schliff  
 Kontinuierlich: z. B. UP 19,5 G, 15 cm Facettenschliff, Plexolong-Set® (Fa. Pajunk), mit 20 G-Katheter. Der Katheter wird durch die Kanüle 4 cm vorgeschoben

- a Verbindungslinie Spina iliaca ant. sup. – Mitte Symphyse
- b Trochanter major
- c Punktionsort



- 1 M. rectus femoris
- 2 M. sartorius
- 3 N. femoralis
- 4 A. femoralis
- 5 V. femoralis
- 6 N. ischiadicus



Stichrichtung beachte  
 „Zweifingergriff“ in Muskelloge, Nerv in 8 – 15 cm Tiefe



### Leitstrukturen und Durchführung

#### Trochanter major

Rückenlage – das Bein liegt in Neutralstellung. Ein kleines Kissen wird unter den Unterschenkel gelegt. Der Punktionsort liegt 5 cm distal des prominenten Anteils des Trochanter major. Eingegangen wird in Höhe der dorsalen Begrenzung des Femurs, die Stichrichtung ist nach dorsal (ca. 30°) und kranial ausgerichtet. Der N. ischiadicus wird nach 8 – 10 cm erreicht.

### Anmerkungen zur Technik

Muskuläre Kontraktionen an der Oberschenkelrückseite sind häufig. Die korrekte Lage der Kanülenspitze in der Nähe des Nerven wird durch eine motorische Reizantwort im Fußbereich (Dorsalflexion oder Plantarflexion) bei einer Impulsamplitude von 0,3 mA und einer Impulsbreite von 0,1 ms bestätigt. Der N. peroneus liegt vor dem N. tibialis. Deshalb erfolgt in der Regel zunächst eine Dorsalflexion des Fußes als motorische Reizantwort. Kann keine Reizantwort ausgelöst werden, sollte die Nadel zurückgezogen und beim erneuten Vorschieben nach ventral korrigiert werden.

### Indikationen:

- In Kombination mit einer Plexus lumbalis-Blockade alle Eingriffe am Bein
- Schmerztherapie
- Sympathikolyse

### Spezielle Kontraindikationen:

keine

### Lokalanästhetika :

#### Initial:

30 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder  
20 – 30 ml Ropivacain 0,75 %

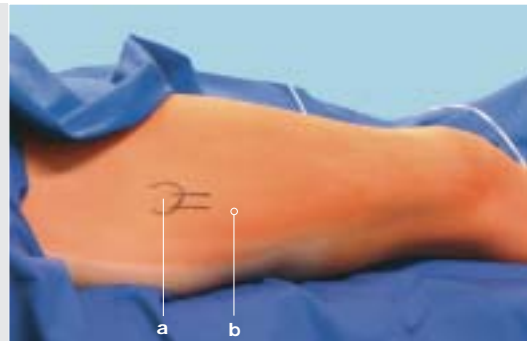
#### Kontinuierlich:

6 ml (5 – 15 ml) Ropivacain 0,2 – 0,375 % max. 37,5 mg/h oder  
Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

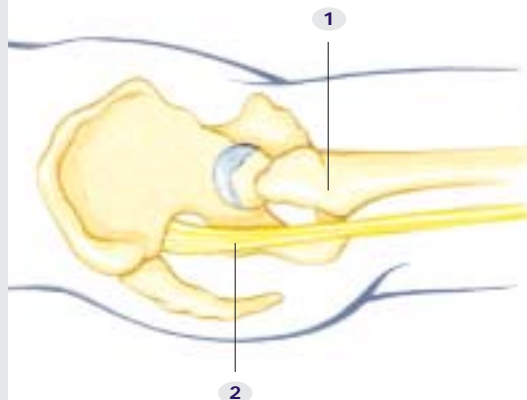
#### Kanülen: 10 cm, 20 G, 30°- oder 15°-UP-Kanüle

Kontinuierlich: z. B. 19,5 G, 10 cm Facettenschliff, Plexolong-Set® (Fa. Pajunk);  
der Katheter wird 4 – 5 cm nach kranial vorgeschoben

- a** Trochanter major
- b** Punktionsort 5 cm distal des prominenten Anteils des Trochanter major, dorsale Begrenzung des Femurs



- 1** Trochanter major
- 2** N. ischiadicus



Stichrichtung ca. 30° nach dorsal und kranial



### Leitstrukturen und Durchführung

Oberrand Patella, M. biceps femoris (caput longum), M. vastus lateralis. Rückenlage. Das Bein wird im Fuß unterstützt, so dass der Oberschenkel frei durchhängt. Ca. 12 cm proximal der Oberkante der Patella befindet sich die Einstichstelle zwischen dem Oberrand des M. biceps femoris und dem Unterrand des M. vastus lateralis. Die Stichrichtung ist ca. 20 – 30° nach dorsal und ca. 45° nach kranial auszurichten. Eine Reizantwort nach 6 – 9 cm im Fuß (N. peroneus-Dorsalflexion, N. tibialis-Plantarflexion) bei 0,3 mA/0,1 ms zeigt die unmittelbare Nähe des Nerven an.

### Anmerkungen zur Technik:

Zum besseren Ertasten der Sehne und des Muskelbauches des M. biceps femoris empfiehlt es sich, das Bein des Patienten kurzfristig anzuheben und zu beugen. Zur kompletten Anästhesie des Unterschenkels und Fußes ist ein zusätzlicher N. saphenus-Block (s. S. 60) erforderlich. Als kontinuierliche Technik (distaler Ischiadikuskatheter, DIK) gut geeignet. Der Vorteil gegenüber der distalen (dorsalen) Ischiadikusblockade (s. S. 58) besteht darin, dass der Patient in Rückenlage bleiben kann.

### Indikationen:

- Anästhesie zur Operation am Fuß/Sprunggelenk
- Anästhesie/Schmerztherapie distal des Knies
- Postop. Schmerztherapie (Fuß/Sprunggelenk)
- Schmerztherapie/Sympathikolyse (Achillodynie, diab. Gangrän, Durchblutungs- oder Wundheilungsstörungen, CRPS)

### Spezielle Kontraindikationen:

Keine

### Lokalanästhetika:

#### Initial:

30 – 40 ml Prilocain 1% oder Mepivacain 1% oder 30 ml Ropivacain 0,75%

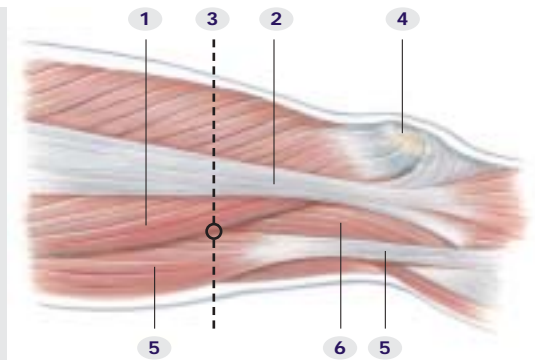
#### Kontinuierlich:

6 ml/h (5 – 15 ml) Ropivacain 0,2 – 0,375 % max. 37,5 mg/h oder Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

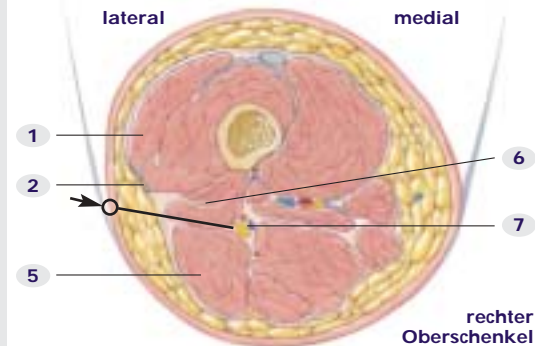
### Kanülen:

UP-Kanüle 22 G, 10 – 12 cm

Kontinuierlich: z. B. 19,5 G, 10 – 12 cm, Katheter 20 G (Plexolong-Set®, Fa. Pajunk); der Katheter wird 4 – 5 cm nach kranial vorgeschoben

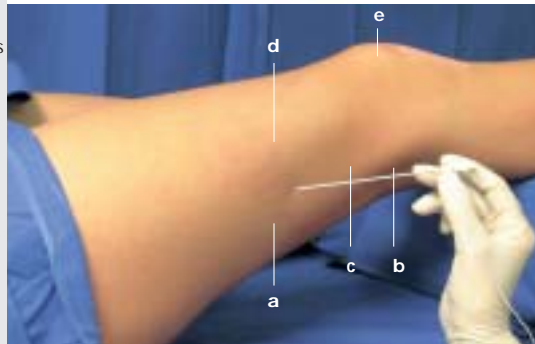


- 1 M. vastus lateralis
- 2 Tractus iliotibialis
- 3 Schnitt Ebene für anatomischen Querschnitt
- 4 Patella
- 5 M. biceps femoris (caput longum) mit Sehne
- 6 M. biceps femoris (caput breve)
- 7 N. ischiadicus mit peronealem Anteil (dünner, lateral) und tibialen Anteil (dicker, medial)



- a M. biceps femoris (caput longum)
- b Sehne des M. biceps femoris (c. l.)
- c M. biceps femoris (caput breve)
- d M. vastus lateralis
- e Patella

Stichrichtung  
20°–30° dorsal,  
45° kranial



(n. Meier)

### Leitstrukturen und Durchführung:

Kniekehlenfalte, Fossa poplitea (lateral: M. biceps femoris, medial: M. semimembranosus, M. semitendinosus), A. poplitea

Seitenlage des Patienten, das untere Bein wird in Hüfte und Knie gebeugt, das obere zu blockierende Bein gestreckt und ein Lagerungskissen zwischen die Beine gelegt. Alternativ: Rückenlage, das Bein in der Hüfte und dem Knie gebeugt.

In der Kniekehlenfalte wird der Daumen und der Mittelfinger auf die Epicondylen gelegt und mit dem Zeigefinger ein etwa gleichschenkeliges Dreieck nach kranial gebildet. Diese Begrenzung entspricht in etwa der oberen Begrenzung der Fossa poplitea ca. 8 – 12 cm proximal der Kniekehlenfalte. 1 – 2 cm lateral der Dreiecksspitze **unmittelbar medial der Sehne des M. biceps femoris** ist die Einstichstelle. Die Kanüle wird in einem Winkel von 30° – 45° zur Haut nach kranial und etwas nach medial vorgeschoben. Eine Reizantwort nach 4 – 6 cm im Fuß (N. peroneus-Dorsalflexion, N. tibialis-Plantarflexion) bei 0,3 mA/0,1 ms zeigt die unmittelbare Nähe des Nervs an.

### Anmerkungen zur Technik:

N. ischiadicus verläuft immer lateral von der A. poplitea. Reihenfolge von lateral nach medial: M. biceps femoris, N. fibularis communis, N. tibialis, A. poplitea. Bei einer Unterschenkelblutleere ist ein zusätzlicher N. saphenus-Block sinnvoll (s. S. 60). Als kontinuierliche Technik (distaler Ischiadicus-Katheter, DIK) besonders gut geeignet. Hinweis: N. ischiadicus hat einen hohen Anteil an sympathischen Fasern. Die Sympathikolyse kann therapeutisch genutzt werden.

### Indikationen:

- Anästhesie zur Operation am Fuß/Sprunggelenk
- Anästhesie/Schmerztherapie distal des Knies
- Postop. Schmerztherapie (Fuß/Sprunggelenk)
- Schmerztherapie/Sympathikolyse (Algodystrophie, Achillodynie, diab. Gangrän, Durchblutungs- oder Wundheilungsstörungen, CRPS1)

### Spezielle Kontraindikationen:

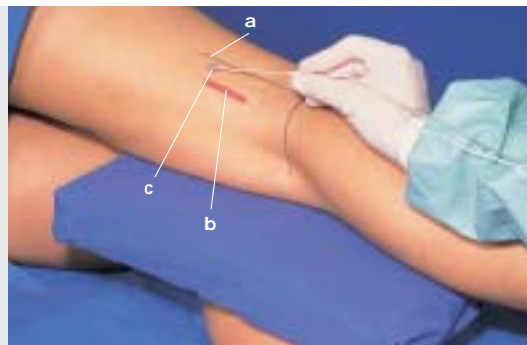
Keine

### Lokalanästhetika:

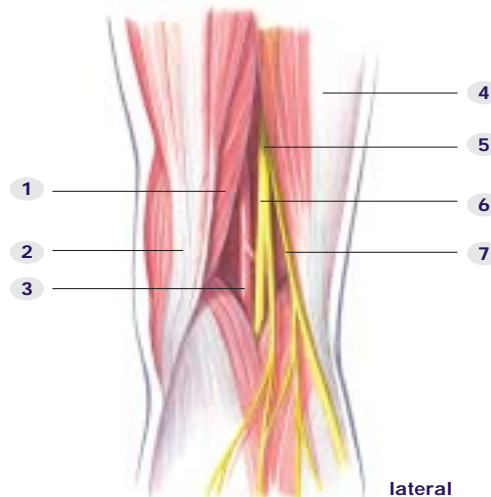
#### Initial:

30 – 40 ml Prilocain 1% oder Mepivacain 1% oder 30 ml Ropivacain 0,75%

- a** Sehne des M. biceps femoris  
**b** A. poplitea  
**c** Punktionsort ca. 8 – 10 cm proximal der Kniekehlenfalte, 45°-Winkel, Nerv in ca. 4 – 6 cm Tiefe



- 1 M. semimembranosus
- 2 M. semitendinosus
- 3 A. poplitea
- 4 M. biceps femoris
- 5 N. ischiadicus
- 6 N. tibialis
- 7 N. fibularis communis



### Kontinuierlich:

6 ml/h (5 – 15 ml) Ropivacain 0,2 – 0,375 % max. 37,5 mg/h oder Bolus (alternativ): 20 ml Ropivacain 0,2 – 0,375 % (ca. alle 6 Stunden)

### Kanülen:

UP-Kanüle 22 G, 5 – 10 cm  
 Kontinuierlich: z. B. 19,5 G, 6 oder 10 cm lang, Katheter 20 G (Plexolong-Set®, Fa. Pajunk); der Katheter wird 4 – 5 cm nach kranial vorgeschoben

Sensibler Endast des N. femoralis

### Leitstrukturen und Durchführung:

Tuberositas tibiae, Caput mediale des M. gastrocnemius Rückenlage des Patienten, die Tuberositas tibiae wird getastet und mit einer 6 cm langen 24 G-Kanüle eine s. c.-Infiltration in Richtung auf das Caput mediale des M. gastrocnemius durchgeführt.

### Anmerkungen zur Technik:

Durch intermittierende Aspiration sollte eine versehentliche Punktion der V. saphena ausgeschlossen werden (selten).

### Indikationen:

- Inkomplette Plexus lumbalis-Blockade im distalen Innervationsgebiet des N. femoralis (medialer Unterschenkel)
- Kombination mit distalem Ischiadikusblock (Unterschenkelblutleere)

### Spezielle Kontraindikationen:

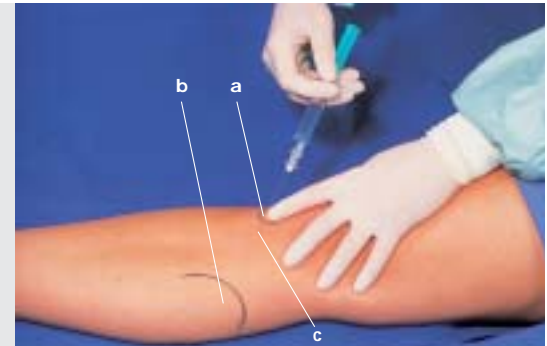
keine

### Lokalanästhetika:

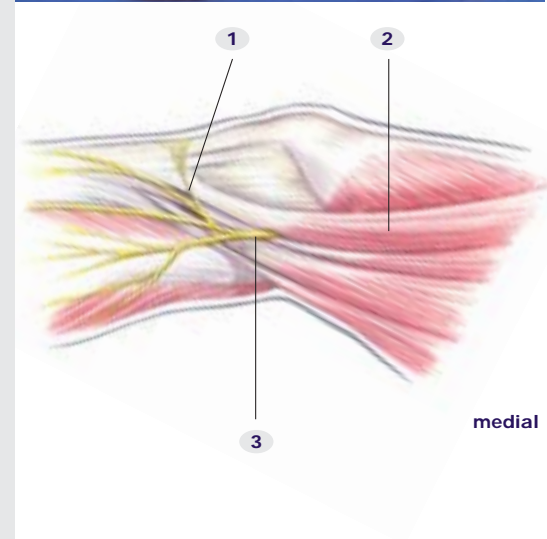
5 – 10 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 %

**Kanüle:** 24 G, 6 cm

- a Tuberositas tibiae
- b M. gastrocnemius (Caput mediale)
- c Punktionsort  
Stichrichtung M. gastrocnemius (Caput mediale), subkutane Injektion



- 1 R. infrapatellaris
- 2 M. sartorius
- 3 N. saphenus



### Leitstrukturen und Durchführung:

Epicondylus lateralis (Fibulakopf)

Rückenlage des Patienten, Palpation des Fibulakopfs, die Einstichstelle liegt 2 cm distal und dorsal. Die Stichrichtung der UP-Kanüle ist senkrecht zur Haut, nach 1 – max. 3 cm erfolgt die Reizantwort im Fuß (Fußheber). Injektion des LA bei 0,3 mA/0,1 ms

### Anmerkung zur Technik:

Nervenstimulation dringend empfohlen, da der N. fibularis ein sehr empfindlicher Nerv ist.

### Indikationen:

- Inkomplette Anästhesie nach proximaler Ischiadikusblockade
- Diagnostische Blockade
- Schmerztherapie

### Spezielle Kontraindikationen:

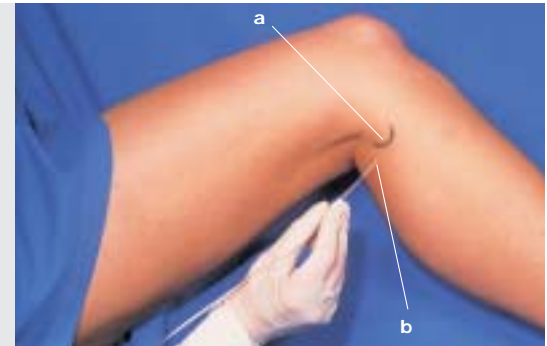
keine

### Lokalanästhetika:

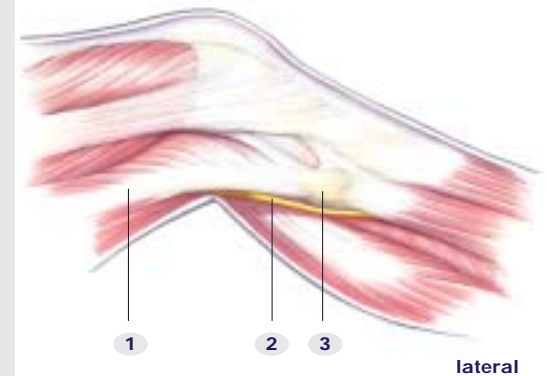
5 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder 5 ml Ropivacain 0,75 %

**Kanüle:** UP-Kanüle 22 G, 5 cm

- a** Caput fibulae  
**b** Punktionsort  
Stichrichtung senkrecht zur Haut  
1 – 3 cm Tiefe



- 1 M. biceps femoris
- 2 N. fibularis communis
- 3 Caput fibulae



(n. Löfström)

Der Fuß wird von 5 Nerven versorgt. 4 davon stammen aus dem N. ischiadicus (N. fibularis superficialis und profundus, N. tibialis und N. suralis). Der 5. (N. saphenus) stammt aus dem N. femoralis.

**Lagerung:** Der Patient liegt auf dem Rücken.

### Leitstrukturen und Durchführung:

#### N. fibularis superficialis:

Ein subkutaner Hautwall wird mit 5 – 10 ml eines LA zwischen der Tibiavorderkante und dem oberen Rand des Malleolus lateralis durchgeführt (Anästhesie: Haut auf dem Fußrücken und den Zehen mit Ausnahme eines Gebietes zwischen Großzehe und 2. Zehe).

#### N. suralis:

Der N. suralis wird durch einen subkutanen Hautwall zwischen Achillessehne und Außenknöchel mit 5 ml LA blockiert (Anästhesie: lateraler Fußrand variabel bis zur 5. Zehe).

#### N. saphenus:

Von der Tibiavorderkante nach medial eine Handbreit über dem Innenknöchel bis zur Achillessehne s. c.-Infiltration von 5 – 10 ml LA (Anästhesie: Haut medial über dem Innenknöchel variabel bis zur Großzehe).

### Anmerkung zur Technik:

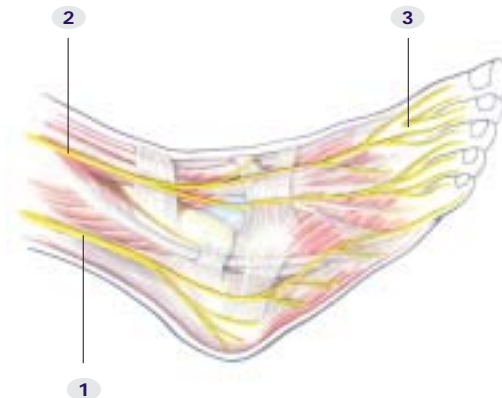
Wird mit diesen s. c.-Blockaden begonnen und eine ringförmige Anästhesie durchgeführt, ist die Penetration der Haut bei den nachfolgenden Blockaden schmerzfrei.

subkutaner Ringwall zur Blockade des

- N. fibularis superficialis und N. suralis (lateral)
- N. saphenus (medial)



- 1 N. suralis
- 2 N. fibularis superficialis
- 3 N. fibularis profundus



(n. Löfström)

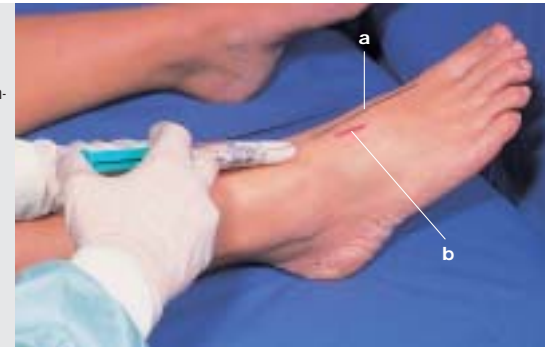
**N. fibularis profundus-Blockade**

Die Einstichstelle liegt unmittelbar zwischen der Sehne des Extensor pollicis hallucis longus und der A. dorsalis pedis auf dem Fußrücken. Die Nadel wird senkrecht zur Haut eingeführt und leicht unter die Arterie vorgeschoben, nach negativer Aspiration Injektion von 5 ml LA (Anästhesie: Haut der medialen Seite der Großzehe und laterale Seite der 2. Zehe).

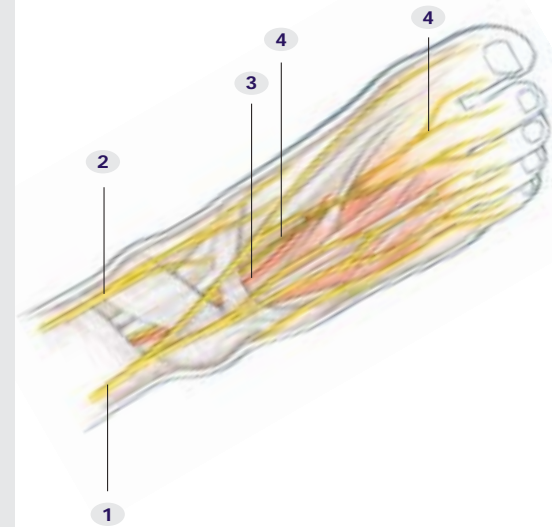
**Lokalanästhetika:**

5 ml Prilocain 1 % oder Ropivacain 0,75 %

- a** Sehne des M. extensor hallucis longus  
**b** A. dorsalis pedis



- 1** N. fibularis superficialis  
**2** N. saphenus  
**3** A. dorsalis pedis  
**4** N. fibularis profundus



(n. Löfström)

**N. tibialis posterior-Blockade**

Die Einstichstelle liegt unmittelbar dorsal an der A. tibialis posterior und der medialen Seite des Gelenks bzw. direkt anterior der Achillessehne in Höhe des Malleolus medialis. Die Kanüle wird senkrecht zur Haut auf die Tibiahinterkante vorgeschoben. Unter intermittierender Aspiration werden 5 – 8 ml LA injiziert. Cave: Bei Parästhesien Zurückziehen der Nadel (Anästhesie: Planta pedis mit Ausnahme ihrer ganz lateralen und proximalen Abschnitte)

**Anmerkung zur Technik: (Empfehlung)**

Durchführung mit Nervenstimulation und UP-Kanüle 22 G oder 24 G, 5 cm (Reizantwort: Plantarflexion der Zehen)

**Für den sog. Fußblock gilt:****Indikationen:**

- Inkomplette Plexus lumbosacralis-Blockade
- Operationen am Fuß
- Schmerztherapie
- Diagnostische Blockaden

**Spezielle Kontraindikationen:**

keine, bei neurologischen Defiziten vor der Blockade Befunddokumentation

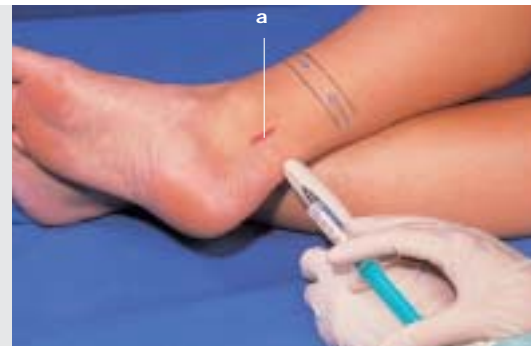
**Lokalanästhetika:**

5 – 10 ml Prilocain 1 % oder Mepivacain 1 % oder Ropivacain 0,75 % je Injektion

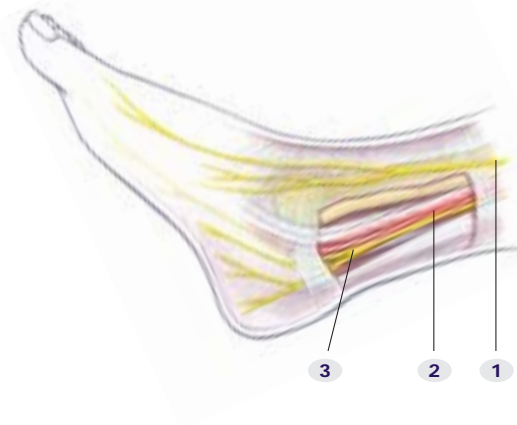
**Kanülen:**

24 G, 4 – 6 cm  
N. tibialis, ggf. UP-Kanüle 22 G, 4 cm

- a** A. tibialis posterior  
Punktion dorsal der Arterie, Stichrichtung senkrecht zur Haut



- 1** N. saphenus  
**2** A. tibialis posterior  
**3** N. tibialis





**Anschrift der Verfasser:**

Dr. med. Gisela Meier  
Chefärztin der Klinik für Anästhesie und interventionelle Schmerztherapie  
Rheumazentrum Oberammergau, Waldburg-Zeil Kliniken  
Hubertusstraße 40  
82487 Oberammergau

Dr. med. Johannes Büttner  
Chefarzt der Abt. für Anästhesie  
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau  
Professor-Küntscher-Straße 8  
82418 Murnau

---