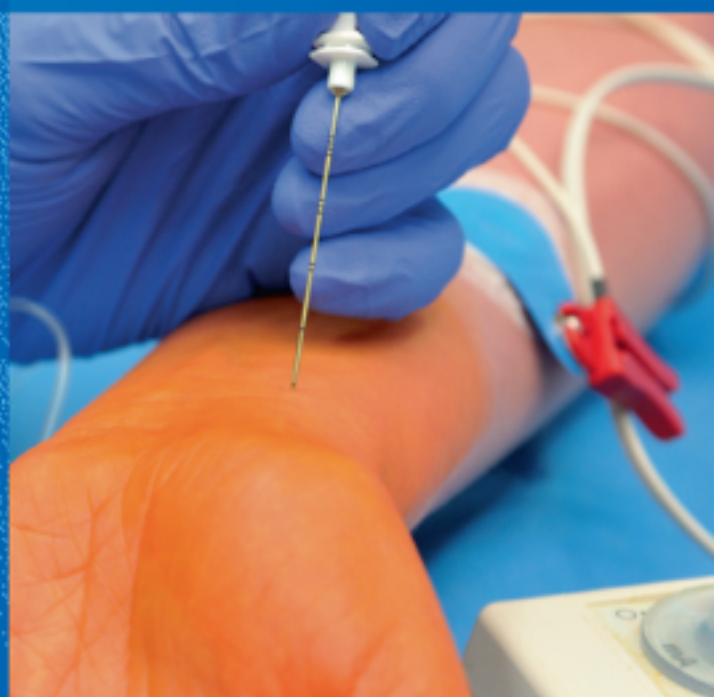


Hatzenbühler



Pocket Guide Regional- anästhesie

 Springer

Michael Hatzenbühler

Pocket Guide

Regionalanästhesie

Michael Hatzenbühler

Pocket Guide

Regionalanästhesie

Mit 79 Abbildungen



Springer

Dr. Michael Hatzenbühler

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin

Krankenhaus Hetzelstift

Stiftstraße 10

67434 Neustadt/Weinstraße

ISBN-13 978-3-642-20417-3

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin

Springer-Verlag GmbH

ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

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

Planung: Dr. Anna Krätz, Heidelberg

Projektmanagement: Natalie Brecht, Heidelberg

Lektorat: Heidrun Schoeler, Bad Nauheim

Layout und Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Satz: medionet Publishing Services Ltd., Berlin

SPIN: 80032776

Gedruckt auf säurefreiem Papier

22/2122/AK – 5 4 3 2 1 0

Mein besonderer Dank gilt meiner Frau und meinem Sohn Jonas, ohne deren Unterstützung die Herstellung dieses Kompendiums nicht möglich gewesen wäre.

Geleitwort

Dieses Kitteltaschenkompendium ist eine hervorragende Ergänzung zu der bisher zur Verfügung stehenden Literatur.

Dass sich das Büchlein aus einem sehr praxisbezogenen Notizbüchlein entwickelt hat, merkt man insbesondere daran, dass sich sehr viele praktische Tipps und Tricks wiederfinden.

Dem Autor ist die Freude an diesem Teilgebiet der Anästhesiologie anzumerken und sein Wunsch, die eigenen Erfahrungen aus der Kinderanästhesie und der Regionalanästhesie auch großzügig weiterzugeben.

Inhaltlich fällt auf, dass man in diesem Kompendium nicht nur die nervale Versorgung der Haut sondern auch die der Knochen findet, was manchen Aha-Effekt auslösen dürfte.

Diesem Kompendium ist eine weiter Verbreitung bei Einsteigern und Lernenden, aber auch bei Lehrern zu wünschen. Es kann die tägliche Arbeit deutlich erleichtern und zum Erfolg der Regionalanästhesie beitragen.

Prof. Dr. habil. Dierk A. Vagts
Neustadt/Weinstraße, Juni 2011

Vorwort

Seit einigen Jahren erlebt die Regionalanästhesie einen neuen Aufschwung. Vor allem in Kombination mit der Allgemeinanästhesie vereinen sich die Vorteile beider Verfahren. Während die rückenmarksnahe Regionalanästhesie routinemäßig und routiniert im klinischen Alltag Anwendung findet, wird die periphere Regionalanästhesie noch nicht in allen ihren Möglichkeiten erkannt und durchgeführt. Noch stiefmütterlicher wird die Regionalanästhesie bei Kindern behandelt. Dies liegt zum Teil an der fehlenden Erfahrung, aber auch an der fehlenden Bereitschaft, sich für diese Techniken zu begeistern.

Dieses Kompendium soll den erfahrenen „Regionalanästhesisten“ in die Lage versetzen, auch Kinder und Neugeborene von der Regionalanästhesie profitieren zu lassen. Zudem zeigt das Kapitel *Regionalanästhesie im Kopf-/Halsbereich* weniger bekannte Anwendungen.

Das vorliegende Kompendium liefert die notwendigen Hinweise, Tipps und Dosierungen, um diese Techniken auch bei seltenerer Anwendung sicher durchzuführen.

Dr. Michael Hatzenbühler
Neustadt/Weinstraße, Juni 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	1
1.1	Lokalanästhetika	1
1.2	Typische Indikationen	3
1.3	Kontraindikationen und Komplikationen	4
1.3.1	Kontraindikationen	4
1.3.2	Komplikationen und prophylaktische Maßnahmen	4
1.3.3	Therapie bei systemischer Toxizität durch Lokalanästhetika	5
1.4	Hinweise zur Durchführung	6
1.5	Kathetertechnik	7
1.6	Allgemeine Hinweise	10
2	Regionalanästhesie bei Kindern	12
2.1	Allgemeines	12
2.2	Dosierung	14
2.3	Peniswurzelblock	16
2.4	N. ilioinguinalis/N. iliohypogastricus	18
2.5	Spinalanästhesie bei Neugeborenen und Säuglingen	20
2.6	Kaudalanästhesie bei Kindern	23
3	Blockaden der oberen Extremität	28
3.1	Anatomie	28
3.2	Plexusblockaden	33
3.2.1	Interskalenäre Plexusblockade (n. Meier)	33
3.2.2	Vertikal infraklavikuläre Plexusblockade (VIP) ..	36
3.2.3	Axilläre Plexusblockade	40
3.2.4	»Mid humeral approach«	43

3.3	Einzelnervenblockaden	47
3.3.1	N. suprascapularis	47
3.3.2	N. medianus (Ellenbogen)	49
3.3.3	N. radialis (Ellenbogen)	53
3.3.4	N. musculocutaneus (Ellenbogen).....	55
3.3.5	N. ulnaris (Ellenbogen)	57
3.4	Handblock.....	59
4	Blockaden der unteren Extremität	63
4.1	Anatomie.....	63
4.2	Psoaskompartimentblock	67
4.3	Blockade des N. cutaneus femoris lateralis	70
4.4	Blockade des N. femoralis und seiner Endäste	72
4.4.1	N. femoralis (inguinal)	72
4.4.2	N. saphenus	75
4.5	Blockade des N. obturatorius	76
4.6	Ischiadikusblockaden	78
4.6.1	Anteriore Ischiadikusblockade	78
4.6.2	Transgluteale Ischiadikusblockade (n. Labat)... ..	82
4.6.3	Parasakrale Ischiadikusblockade (n. Mansour).. ..	85
4.6.4	Ischiadikusblockade n. Raj	88
4.6.5	Distale Ischiadikusblockade.....	90
4.7	Fußblock	93
5	Blockaden im Kopf-Hals-Bereich	96
5.1	Allgemeines	96
5.2	Blockaden des N. trigeminus	98
5.2.1	N. ophtalmicus und Aufzweigungen	98
5.2.2	N. maxillaris und seine Aufzweigungen	100
5.2.3	N. mentalis	104

5.3	N. occipitalis major et minor	106
5.4	Plexus cervicalis superior/ Punctum nervosum	108
6	Blockade im Thoraxbereich: Interkostalblockade	110
6.1	Weiterführende Literatur	114

Grundlagen

1.1 Lokalanästhetika

■ **Tab. 1.1** Pharmakologische Daten

Substanz	Potenz im Vergleich zu Procain	pK _a bei 25 °C	Proteinbindung [%]
Procain	1	9,0	6
Mepivacain	4	7,8	77
Prilocain	4	7,9	55
Lidocain	4	7,9	65
Bupivacain	16	8,2	96
Ropivacain	16	8,1	94

- **Ropivacain ist aufgrund seines vorteilhaften Verhältnisses von Wirkdosis zu Toxizität und seiner guten Differenzialblockade zur kontinuierlichen Anwendung am besten geeignet.**

Tab. 1.2 Dosierung zur Anästhesie

Substanz	Konzentration [%]	Max. Dosierung ohne Adrenalin [mg]	Anschlagzeit [min]	Wirkdauer [h]
Lidocain	1–1,5	300	10–15	1–3
Prilocain	1–2	600	15–20	2–3
Mepivacain	1–1,5	400	10–15	2–3
Bupivacain	0,5	150	20–30	4–12
Ropivacain	0,5–1,0	300	20–25	6–12
Chirocain	0,5	150	10–15	6–9

Tab. 1.3 Dosierung zur Analgesie

Substanz	Konzentration [%]	Max. Dosierung ohne Adrenalin [mg/h]	Anschlagzeit [min]	Wirkdauer [h]
Ropivacain	0,1–0,375	Bis 37,5	15–30	8–14
Chirocain	0,1–0,2	Bis 18,75	15–30	6–9

1.2 Typische Indikationen

Tab. 1.4 Operation und indizierte Regionalanästhesie

Operation	Mögliche Regionalanästhesie
Acetabulumfraktur	Psoaskompartmentsblock
Knochenspanentnahme	Psoaskompartmentsblock aus Beckenkamm
Hüft-TEP	Psoaskompartmentsblock + proximaler Ischiadikusblock
Periphere Gefäßprothese	Psoaskompartmentsblock + proximaler Ischiadikusblock
Femur-OP	Psoaskompartmentsblock + proximaler Ischiadikusblock
Knie-TEP	Psoaskompartmentsblock + proximaler Ischiadikusblock
Unterschenkel-OP	3-in-1-Block + proximaler Ischiadikusblock
Sprunggelenks-OP	Distaler Ischiadikusblock + N.-saphenus-Block
Fuß-OP	Distaler Ischiadikusblock + N.-saphenus-Block
Schulter-OP	Interskalenärer Block
Klavikulafraktur	Interskalenärer Block
Humerus-OP proximal	Interskalenärer Block
Humerus-OP distal	VIP
Unterarm-OP	VIP, axilläre Plexusblockade
Hand-OP	Axillärer Plexusblock

TEP Totalendoprothese, VIP vertikale infraklavikuläre Plexusblockade.

1.3 Kontraindikationen und Komplikationen

1.3.1 Kontraindikationen

■ Absolute Kontraindikationen

- Ablehnung des Verfahrens durch den Patienten
- Infektion oder Hautveränderungen an der Einstichstelle
- Klinisch manifeste Gerinnungsstörung

■ Relative Kontraindikation

- Neurologisches Defizit ► Vorher neurologisches Konsil zur Dokumentation zwingend erforderlich!

1.3.2 Komplikationen und prophylaktische Maßnahmen

■ Intoxikation durch Lokalanästhetika

- Maximaldosierung beachten!
- Maximaldosierung ist je nach Infiltrationsort unterschiedlich.

! Cave

Interkostalblockade hat höchste Serumspiegel!

- Wiederholte Aspiration und langsame Instillation zur Vermeidung von intravasalen Injektionen.

■ Hämatom

- Keine Blockaden bei manifester Gerinnungsstörung
- Sichere Identifikation großer Gefäße (Palpation, Doppler, Ultraschall)

■ Infektion

- Streng aseptische Vorgehensweise
- Verwendung von Bakterienfiltern
- Regelmäßige Kontrolle der Einstichstelle bei Katheter-techniken (Klarsichtverband). Ein früher Hinweis auf eine Katheterinfektion sind Schmerzen bei Palpation an der Punktionsstelle.

■ Nervenschäden

- Verwendung atraumatischer Nadeln
- Verwendung eines geeigneten Nervenstimulators (nie-mals unter 0,3 mA/0,1 ms an Nerven annähern!)
- Keine Parästhesien auslösen!

! Cave

Der Satz: »No Paraesthesia, no Analgesia« ist heute obsolet!

1.3.3 Therapie bei systemischer Toxizität durch Lokalanästhetika

■ Allgemein gilt immer zunächst

- Stopp der Lokalanästhetikazufuhr
- Adäquate Oxygenierung

■ Bei Allergie (AAC-Regel)

- H₁, H₂-Blocker
- Kortison
- Volumensubstitution
- Bronchospasmolytika
- Adrenalin
- CPR (kardiopulmonale Reanimation)

■ Bei zerebraler Intoxikation

- Hyperventilation
- Benzodiazepin
- Barbiturat
- Narkose mit Relaxierung

■ Bei kardialer Intoxikation

- Acidoseausgleich
- Elektrolytausgleich
- Kreislaufunterstützung
- Katecholamingabe
- Lange CPR

1.4 Hinweise zur Durchführung

■ Wichtige Vorbemerkung

Der Autor weist hiermit ausdrücklich darauf hin, dass die Abbildungen **nicht** die hygienisch einwandfreie Vorgehensweise darstellen. Die Abbildungen **dienen** der best-möglichen Darstellung der anatomischen Leitstrukturen - bewusst wurde auf eine, die anatomische Orientierung erschwerende, sterile Abdeckung verzichtet. Das Tragen von Schmuck während der Blockadedurchführung entspricht nicht den hygienischen Vorgaben.

- Durchführung nur in Intubationsbereitschaft und *nach* Anlage eines intravenösen Zugangs
- Monitoring: EKG, Pulsoxymetrie, RR-Kontrolle
- Strengste Asepsis
- Je nach Blockadeort intrakutane oder Stichkanalinfiltration
- Hautinzision mit Lanzette bei Verwendung »stumpfer« Kanülen
- Standardisierte Verwendung von Nervenstimulatoren: Guter Blockadeerfolg bei 0,3–0,5 mA/0,1 ms

! Cave

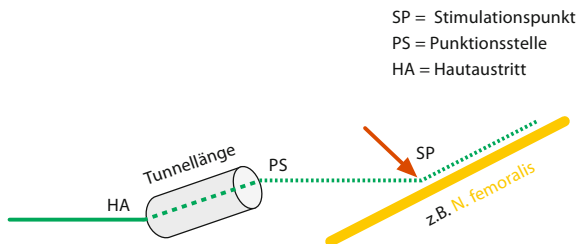
Annäherung an den Nerv nie unter 0,1 mA bei 0,1 ms!

- Vor und während der Instillation des Lokalanästhetikums wiederholte Aspirationsversuche (vor allem bei interskalenärem Block und Psoaskompartmentblock)

1.5 Kathetertechnik

■ Katheteranlage

- Katheter nicht weiter als 3–5 cm über das Kanülenende hinaus vorschieben
- Verwendung spezieller, stimulierbarer Katheter z. B. StimuCath™ (ARROW®)
- Subkutane Tunnelung (Fixation und Schutz vor Infektion)
- Genaue Dokumentation von:
 - Einstichtiefe bei Stimulation
 - Vorgeschobene Katheterlänge
 - Länge des subkutanen Tunnels
 - Markierung bei Hautaustritt (■ Abb. 1.1)



■ Abb. 1.1

- Standardisierte Fixierung
- Standardisierte Kennzeichnung. Vorschlag zur Terminologie:

➤	AK	Axillariskatheter
	VIP	Vertikaler inferiorer Plexuskatheter
	IK	Interskalenärer Katheter
	FK	Femoraliskatheter
	PCK	Psoaskompartmentskatheter
	AIK	Anteriorer Ischiadikus-katheter
	PIK	Posteriorer Ischiadikus-katheter
	SIK	Sakraler Ischiadikus-katheter
	DIK	Distaler Ischiadikus-katheter

! Cave

Verwechslung von Psoaskompartmentskatheter und PDA-Katheter ➤ Darum PCK nach lateral, PDK nach kranial fixieren!

■ Bei Ineffektivität

- Kontrolle der Katheterlage (Dislokation)
- Evtl. Testung durch Bolusgabe und Dosisanpassung

■ Visite

- Mindestens 1 × täglich
- Kontrolle der Einstichstelle
- Kontrolle der Analgesiequalität
- Überprüfung der Indikation
- Dokumentation

■ Liegedauer

- Im Mittel 3–6 Tage
- Indikationsabhängig auch über Wochen möglich

- Bei guter Differenzialblockade ist die Mobilisation des Patienten bei Kathetern der unteren Extremität möglich. Trotz maximaler Muskelkraft ist jedoch die Propriozeption und damit die Steuerung der koordinierten Bewegung beeinträchtigt
 - ▶ Mobilisation nur in Begleitung von Pflegepersonal.

■ Dosierung zur kontinuierlichen Analgesie

■ Tab. 1.5 Kontinuierliche Analgesie

Substanz	Konzentration [%]	Max. Dosierung ohne Adrenalin [mg/h]	Max. Dosierung in 24 h [mg]	Anschlagzeit [min]
Ropivacain	0,1–0,375	Bis 37,5	800	15–30
Chirocain	0,1–0,25	Bis 18,75	400	15–30

1.6 Allgemeine Hinweise

Eine der ältesten Streitfragen innerhalb der Anästhesie: »Was ist besser, Regionalanästhesie oder Vollnarkose?« lässt sich beantworten:

Für den Patienten ist die Kombination beider Techniken das ideale Anästhesieverfahren.

Die Vorteile der Regionalanästhesie (z. B. lange suffiziente Schmerzausschaltung ohne Sedierung) werden mit den Vorteilen der Allgemeinnarkose (z. B. Patientenkomfort) kombiniert.

Die Nachteile der Einzelverfahren (fehlender Komfort bei Regionalanästhesie, insuffiziente Totalblockade) werden durch die Allgemeinnarkose ausgeglichen. Die Allgemeinanästhesie kann deutlich »flacher« und damit nebenwirkungsärmer geführt werden (»Autobahnnarkose« versus »alpine anaesthesia«).

Die unmittelbare postoperative Extubation ist aus anästhesiologischer Sicht fast immer möglich, die Spontanatmung kann intraoperativ oft erhalten werden (»Tubustoleranznarkose«).

Voraussetzung ist das sichere Beherrschen der regionalanästhesiologischen Techniken und bei kontinuierlicher Technik das suffiziente Monitoring der spezifischen Nebenwirkungen.

➤ **Durch suffiziente Regionalanästhesie fehlt der Schmerz als Schutzfunktion mit der Gefahr von Druckläsionen ➤ Gewebe-/nervenschonende Lagerung!**

Regionalanästhesie bei Kindern

2.1 Allgemeines

Prinzipiell können alle Nervenblockaden auch bei Kindern durchgeführt werden. Regionalanästhesien sind bei Kindern ab dem ersten Lebenstag beschrieben. Allerdings sollten diese aufgrund der eingeschränkten Kooperation in Kombination mit einer Vollnarkose durchgeführt werden. Ab dem Schulalter wäre bei sehr kooperativen Kindern auch die Durchführung einer isolierten Regionalanästhesie – eventuell verbunden mit einer Sedierung – denkbar.

Regionalanästhesien sind bei Kindern einfacher und suffizienter durchführbar als bei Erwachsenen, da die typischen Diffusionsbarrieren (z. B. die axilläre Gefäßnervenscheide) sehr dünn, die Diffusionsstrecken sehr kurz und die Nervenfaszikel sehr fein sind. So sind niedrigere Konzentrationen an Lokalanästhetika (LA) ausreichend, die Anschlagzeit kurz, die LA-Belastung gering und suffiziente Blockaden die Regel.

Bei Kleinkindern ist zu beachten, dass zur perioperativen Schmerztherapie etwa bei Knochenfrakturen die LA-Konzentration niedrig (z. B. Ropivacain 0,1 %) gewählt wird, denn Kleinkinder reagieren sehr verängstigt auf eine motorische Parese.

Zur Anlage der Nervenblockade sollte wie bei Erwachsenen ein Nervenstimulator verwendet werden. Eine suffiziente Blockade wird bereits bei einer

M. Hatzenbühler, *Pocket Guide Regionalanästhesie*,
DOI 10.1007/978-3-642-20418-0_2,

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011

Stimulationsstromstärke von 0,5 mA erreicht (nie unter 0,1 mA annähern!).

 Cave

Die Blockade wird meist in Narkose (Larynxmaske ohne Relaxierung) angelegt. Dies beinhaltet gewisse Risiken, da die »Alarmzeichen« fehlen.

2.2 Dosierung

■ Dosierung des LA-Volumens

■ **Tab. 2.1** Dosierung des LA-Volumens in Abhängigkeit vom Lebensalter

Lokalisation	Alter	Volumen [ml]
Axillärer Plexus: 0,5–0,75 ml/kg LA	NG	2
	1.–3. LJ	6–9
	4.–6. LJ	9–11
	7.–9. LJ	10–12
	10.–12. LJ	21–25
N. ischiadicus: 0,5–0,75 ml/kg LA	NG	2
	1.–3. LJ	6–9
	4.–6. LJ	9–11
	7.–9. LJ	10–12
	10.–12. LJ	21–25
N. femoralis: 0,5 ml/kg LA	NG	2
	1.–3. LJ	6–9
	4.–6. LJ	9–11
	7.–9. LJ	10–12
	10.–12. LJ	21–25

LA Lokalanästhetikum, LJ Lebensjahr.

■ Dosierung der LA-Konzentration

Postoperative Analgesie:

- Bupivacain/Ropivacain 0,125 %–0,25 %

Regionalanästhesie allein:

- Bupivacain/Ropivacain 0,5 %
- Lidocain 1 %
- Prilocain 1 %

■ **Tab. 2.2** Dosierung der LA-Konzentration

Präparat	Konzentration
Single shot	
Lidocain	Max. 7 mg/kgKG
Mepivacain	Max. 7 mg/kgKG
Prilocain	Max. 7–10 mg/kgKG
Bupivacain	Max. 2,5 mg/kgKG
Ropivacain	Max. 2,5 mg/kgKG
Langzeitapplikation	
Bupivacain	0,25 mg/kgKG/h
Ropivacain	0,25 mg/kgKG/h

2.3 Peniswurzelblock

■ Indikation

Perioperative Schmerztherapie zur Zirkumzision

■ Komplikation

Hämatom

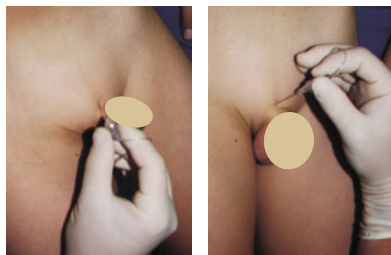
■ Anatomische Leitstruktur

Penisumschlagfalte

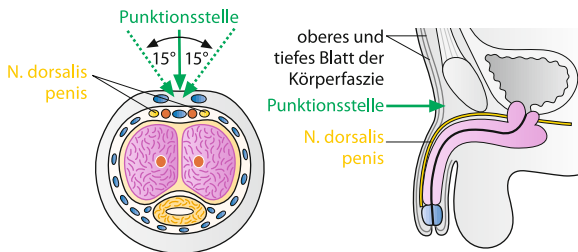
■ Durchführung

Punktionsort: direkt an der Penisumschlagfalte in der Medianlinie (■ Abb. 2.1)

Stichwinkel: senkrecht zur Körperoberfläche, jeweils 15° nach links und rechts ca. 1–2 cm tief (■ Abb. 2.2)



■ Abb. 2.1



■ Abb. 2.2

➤ Wichtig: Subfasziale Injektion!

■ Dosierung

0,1 ml/kgKG Ropivacain 0,75 % bzw. Bupivacain 0,5 % pro Seite

! Cave

Kein Zusatz von Adrenalin – arterielles Endstromgebiet mit Gefahr der Penisnekrose!

Praxistipp

Der N. dorsalis penis verläuft subfaszial, d.h. nach Injektion darf keine Hautquaddel sichtbar sein.

2.4 N. ilioinguinalis/N. iliohypogastricus

■ Indikationen

Peri-/postoperative Schmerztherapie bei Leistenhernien-OP und Orchidopexie

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Komplikationen

- Intraabdominelle Punktion
- Blockade des N. femoralis und N. cutaneus femoris lateralis möglich

■ Anatomische Leitstrukturen

Spina iliaca anterior superior, Leistenband, Nabel

■ Durchführung

Punktionsstelle (■ Abb. 2.3): ca. 2 cm mediokranial auf der Verbindungslinie zwischen Spina iliaca anterior superior und Nabel

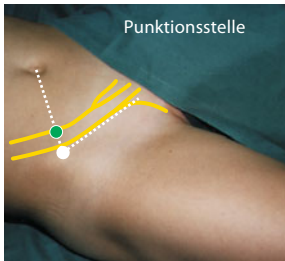
Punktionsrichtung (■ Abb. 2.4):

1. Fächerförmige Instillation subkutan und subfaszial unter die Faszie des M. obliquus abdominis
2. Stichrichtung auf Spina iliaca anterior superior unter das Leistenband

■ Dosierung

Kinder: 0,1–0,5 ml/kgKG Bupivacain 0,25–0,5 % (max. 10 ml)

Erwachsene: 10–20 ml Ropivacain 0,5 %



■ Abb. 2.3



■ Abb. 2.4

Praxistipp

Je fächerförmiger die Instillation, desto suffizienter die Blockade.

2.5 Spinalanästhesie bei Neugeborenen und Säuglingen

■ Indikationen

- Ehemalige Frühgeborene
- Bronchiopulmonale Dysplasien, Respiratory Distress Syndrome
- Missbildung im Gesicht und am Kehlkopf (Pierre-Robin-Syndrom)
- Operationen bis Th 10, z. B. Herniotomien, OPs untere Extremität

■ Komplikationen

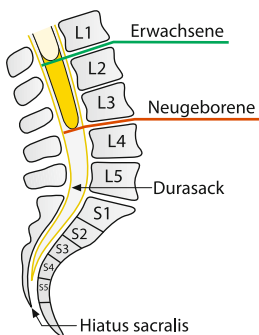
Rückenmarksverletzung bei Punktion über LWK 4

■ Besonderheiten bei Säuglingen und Kleinkindern

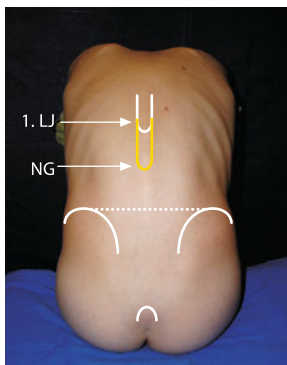
- Kein RR-Abfall, keine Bradykardie bei Neugeborenen bis hin zum 8. Lebensjahr
- Keine Harnretention
- Keine postspinalen Kopfschmerzen
- Kurze Wirkdauer: 60–90 min (isobar) bis 180 min (hyperbar)
- Rückenmark reicht bei Neugeborenen bis LWK 3, bei Kindern von 1 Jahr bis LWK 1/2 (■ Abb. 2.5)
- Je jünger der Patient, desto mehr Lokalanästhetikum (relativ) wird benötigt

■ Vorbereitung

- i. v.-Verweilkanüle
- Elektrolytinfusion
- Intubationsbereitschaft
- Reanimationsbereitschaft



■ Abb. 2.5



■ Abb. 2.6

■ Anatomische Leitstrukturen

Beckenkamm, Dornfortsätze

■ Materialien

- 25-G-Neonaten-spinalkanüle mit Mandrin
- Insulinspritze

- Die Technik der Spinalanästhesie bei Neugeborenen und Säuglingen sollte nur von sowohl in der Kinderanästhesie als auch in der Regionalanästhesie erfahrenen Anästhesisten durchgeführt werden.

■ Durchführung

- Besonders auf steriles Vorgehen achten!
- Punktionshöhe L4/5 oder L5/S1, niemals höher!

- Das Rückenmark endet bei Neugeborenen in Höhe von LWK3, bei Kleinkindern im Alter von 1 Jahr bei LWK1/2 (■ Abb. 2.6).

- Kind sitzend oder in Seitenlage, Wirbelsäule flektieren (sichere Fixierung durch Hilfskraft)
- Abstand Haut-Spinalraum bei Neugeborenen 8–15 mm

■ Dosierung

Bupivocain isobar

0,5 %; 0,8 mg/kg

<2 kg: 0,25 ml

2–5 kg: 0,75 ml

5 kg: 1,0 ml

2 Jahre: 2,0 ml

10 Jahre: 3,0 ml

! Cave

Volumen von Nadel und Spritzenkonus berücksichtigen!

Bupivacain hyperbar 0,5 %; 0,6–1,0 mg/kg

- **Hyperbares Lokalanästhetikum besitzt längere Wirkdauer und zuverlässigere Anästhesieausdehnung**

2.6 Kaudalanästhesie bei Kindern

■ Indikationen

Peri-/postoperative Schmerztherapie bei Operationen des Darmes, der Blase und der unteren Körperhälfte, z. B.

- Darmoperationen
- Leistenhernie
- Orchidopexie
- Osteotomie
- Klumpfußkorrekturen

■ Komplikationen

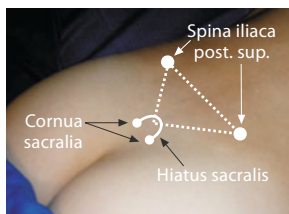
Wie bei Erwachsenen: Rektumpunktion, intrathekale Lokalanästhetikaapplikation

■ Vorbereitung

- i. v.-Verweilkanüle
- Elektrolytinfusion
- Intubationsbereitschaft
- Reanimationsbereitschaft

■ Materialien

- Leichtgängige Spritze
- Stumpfe 20- bis 25-G-Kanüle
- Tuohy-Kanüle für Kathetertechnik



■ Abb. 2.7

■ Anatomische Leitstrukturen

(■ Abb. 2.7)

- Spinae iliacae posterior superior bds.
- Hiatus sacralis
- Cornua sacralia

➤ Die Technik der Kaudalanästhesie bei Kindern sollte nur von sowohl in der Kinderanästhesie als auch in der Regionalanästhesie erfahrenen Anästhesisten durchgeführt werden.

■ Durchführung

- Besonders auf steriles Vorgehen achten!
- Patient in Bauchlage (Lagerungskissen unter dem Becken)
- Ertasten der Spina iliaca posterior superior mit Daumen und Mittelfinger
- Gleichzeitig mit dem ausgestreckten Zeigefinger den Hiatus sacralis proximal der Cornua sacralis ertasten (»3-Finger-Griff«) (■ Abb. 2.8)



■ Abb. 2.8

- Punktionswinkel ca. $45-60^\circ$ (■ Abb. 2.9), bei Knochenkontakt 2–3 mm zurückziehen und Punktionswinkel abflachen, bis ein elastischer Widerstand (Lig. sacrococcygeum) überwunden wird (»loss of resistance«) (■ Abb. 2.10)
- Max. 2 mm vorschieben
- Aspirationsprobe
- Testdosis 0,2 ml/kg mit Adrenalin $5 \mu\text{g/ml}$ zum Ausschluss einer intravasalen Injektion

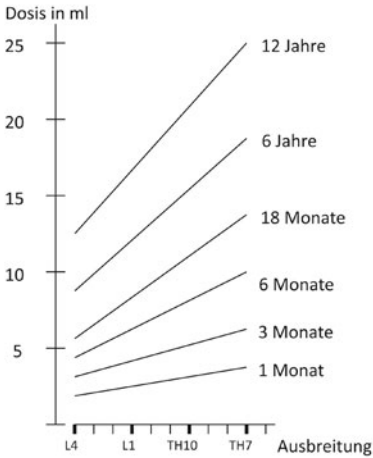


■ Abb. 2.9



■ Abb. 2.10

■ Abb. 2.11



➤ Die Injektion muss ohne Widerstand möglich sein!

■ Dosierung

Ropivacain 0,1–0,25 %, Dosis altersangepasst entsprechend

■ Abb. 2.11¹

1 Angaben nach Busoni P, Andreucetti T (1986) The Spread of caudal Analgesia in children. Anaesth Intens Care 14:140–144

Blockaden der oberen Extremität

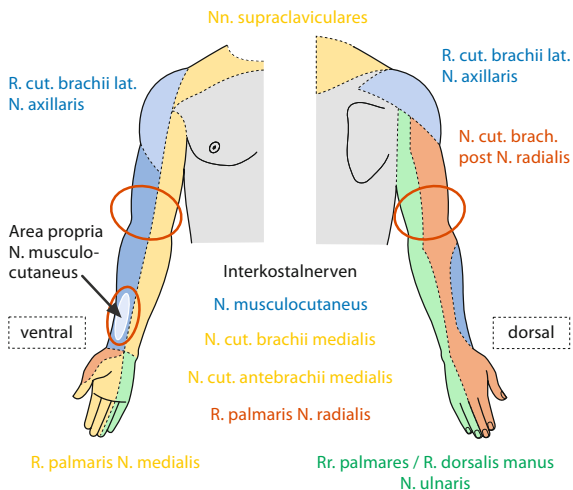
3.1 Anatomie

■ Sensible Versorgung der Haut

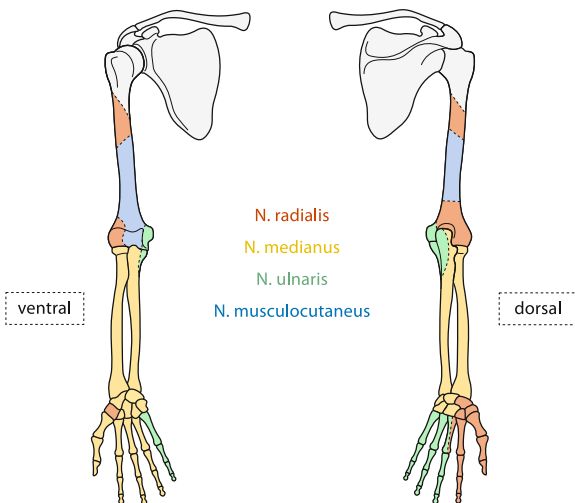
(■ Abb. 3.1)

➤ Beachte die Problemzonen (rotes Oval)

- Oberarm: Blutleeremanschette wird nur toleriert, wenn N. radialis, N. ulnaris, N. medianus und N. musculocutaneus blockiert sind (kutanes »Vierstromgebiet«).
- Radialer Unterarm: Radiuschirurgie nur möglich, wenn N. musculocutaneus (kutane Versorgung) und N. radialis (ossäre Versorgung) blockiert sind.



■ Abb. 3.1

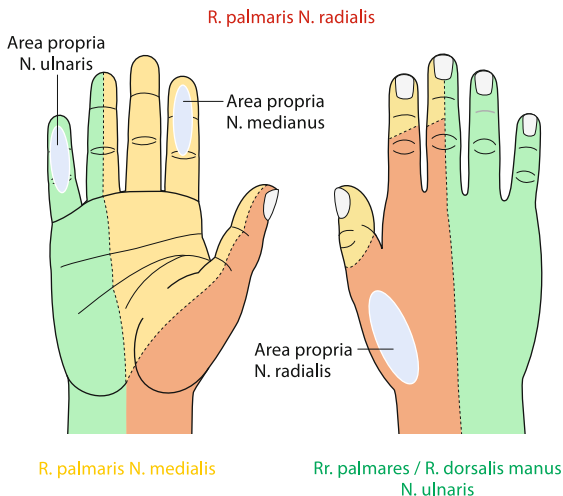


■ Abb. 3.2

■ Sensible Versorgung der Knochen

(■ Abb. 3.2)

- Nur wenn die sensiblen Afferenzen von Haut *und* Knochen blockiert sind, ist die Regionalanästhesie für den Patienten suffizient. Nicht immer wird das kutane Areal über dem zu operierenden Knochen vom gleichen Nerven versorgt wie der Knochen selbst (z. B. Radiuschirurgie).



■ Abb. 3.3

■ Sensible Versorgung der Haut an den Händen

(■ Abb. 3.3)

Praxistipp

Die suffiziente Blockade der einzelnen Nerven lässt sich durch Sensibilitätsprüfung in der *Area propria* dieser Nerven gut testen. Bei insuffizientem Block kann gezielt im Ellenbogenbereich nachblockiert werden.

Area propria: Hautareal, das bei ca. 90 % der Menschen nur von *einem* Hautnerven versorgt wird, d. h. die Hautversorgung erfolgt *nicht* durch mehrere Nerven.

3.2 Plexusblockaden

3.2.1 Interskalenäre Plexusblockade (n. Meier)

■ Indikationen

Operation von Schulter und Oberarm, z. B.:

- Schulterarthroskopie, Arthrolyse
- Osteosynthese bei Tossy-III-Fraktur
- Naht der Rotatorenmanschette
- Schultergelenksendoprothese
- Laterale Klavikulafraktur

■ Kontraindikationen

Absolute Kontraindikationen:

- Kontralaterale Phrenikusparese
- Kontralaterale Rekurrensparese
- Kontralateraler Pneumothorax

Relative Kontraindikation:

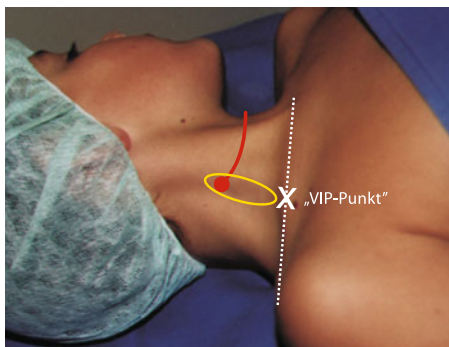
- Asthma bronchiale

■ Nebenwirkungen/Komplikationen

- Horner-Syndrom, Rekurrensparese, Phrenikusparese, Pneumothorax
- Hohe Spinalanästhesie und Punktion der A. vertebralis nur bei »alter« Technik n. Winnie

■ Anatomische Leitstrukturen

Hinterrand M. sternocleidomastoideus, Krikoid, Skalenuslücke



■ Abb. 3.4

Praxistipp

- Kopf anheben lassen ► Sternocleidomastoideus deutlich erkennbar
- Tiefe Inspiration ► Skalenuslücke oft sichtbar

■ Durchführung

Lagerung: wie bei der Punktion der V. jugularis interna

Punktionsstelle: in Höhe Krikoid am Hinterrand des M. sternocleidomastoideus (■ Abb. 3.4)

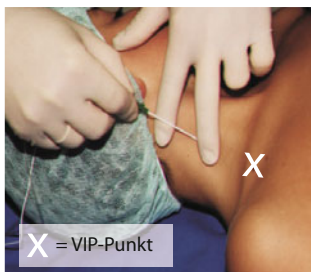
Stichwinkel: ca. 45° zur Haut

Stichrichtung: in Richtung auf »VIP-Punkt« (■ Abb. 3.5)

Muskelreaktion: nach 3–5 cm Stimulationsantwort

Sichere Reizantwort:

- N. radialis (Strecken im Oberarm, Handgelenk)
- N. musculocutaneus (Beugen im Ellenbogengelenk)
- N. axillaris (Abduktion im Schultergelenk)



■ Abb. 3.5

! Cave

Nicht mit Stimulation des N. suprascapularis (Außenrotation und Abduktion des Oberarmes) verwechseln!

■ Dosierung

Single shot: 30–40 ml Prilocain 1 %

Kontinuierlich: 5–15 ml/h Ropivacain (max. 37,5 mg/h)

Praxistipp

- »Deltoid sign« (fehlende Armabduktion) und »Pillendreherzeichen« bedeuten sicheren Blockadeerfolg.
- Wenn Außenrotation im Oberarm (N. suprascapularis): ► Korrektur der Nadel nach medial und ventral.
- Wenn Zwerchfellstimulation (N. phrenicus): ► Korrektur der Nadel nach dorsal und lateral.
- Bei dorsalem operativem Zugang zur Schulter isolierte Blockade des N. suprascapularis vorteilhaft.

3.2.2 Vertikal infraklavikuläre Plexus-blockade (VIP)

■ Indikationen

Operation von Oberarm und Arm, z. B.:

- Synovektomien an Ellenbogen-, Hand- und Fingergelenken
- Osteosynthese von distalem Humerus, Unterarm und Hand
- Alle Weichteileingriffe distal der Schulter

■ Kontraindikationen

Absolute Kontraindikationen:

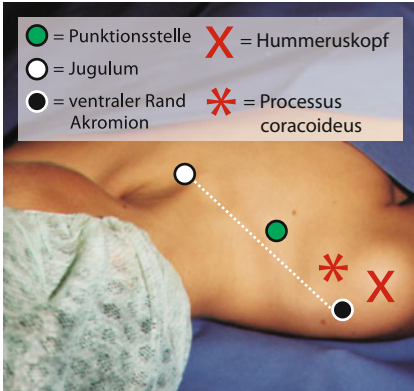
- Fremdkörper im Punktionsgebiet (Port, Schrittmacher)
- Klinisch manifeste Gerinnungsstörung
- Emphysemthorax, anatomische Veränderungen des oberen knöchernen Thorax, Z. n. Klavikulafraktur

Relative Kontraindikation:

- Ambulanter Patient (wegen Pneumothorax)

■ Nebenwirkungen/Komplikationen

- Pneumothorax
- Gefäßpunktion



■ Abb. 3.6

■ Anatomische Leitstrukturen

Mitte des Jugulums, ventraler Rand des Akromions
 (■ Abb. 3.6)

! Cave

Nicht von Processus coracoideus oder Humeruskopf fehlleiten lassen!

■ Durchführung

Lagerung: Oberarm seitlich am Oberkörper angelagert

Punktionsstelle: Mitte der Verbindungslinie zwischen Jugulum und ventralem Rand des Akromions ausmessen (nicht abschätzen!); Punktionsstelle hier direkt unterhalb der Klavikula



■ Abb. 3.7

Muskelreaktion: nach 3 bis max. 5 cm sichere Blockade bei Muskelreaktion in Unterarm und Hand (Stimulation des N. radialis: Dorsalextension der Hand bedeutet optimale Katheterlage)

Stichwinkel: senkrecht zur Unterlage (■ Abb. 3.7)!

- **Streng sagittale Punktionsrichtung, d. h. senkrecht zur Unterlage, nicht senkrecht zur Körperoberfläche!**

■ Dosierung

Single shot: 30–40 ml Prilocain 1 %

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

Praxistipp

- Korrekte Identifizierung des ventralen Akromions ist entscheidend: Akromion ist *höchste* Stelle der Schulter (Proc. coracoideus liegt deutlich tiefer), Humeruskopf ist beweglich!
- Mitte der Verbindungslinie liegt immer oberhalb oder auf der Klavikula, *niemals unterhalb*.

3.2.3 Axilläre Plexusblockade

■ Indikationen

Operationen des Armes und der Hand, z. B.:

- Synovektomien an Ellenbogen-, Hand- und Fingergelenken
- Osteosynthese von distalem Humerus, Unterarm und Hand
- Alle Weichteileingriffe distal der Schulter

■ Kontraindikation

Keine speziellen Kontraindikationen

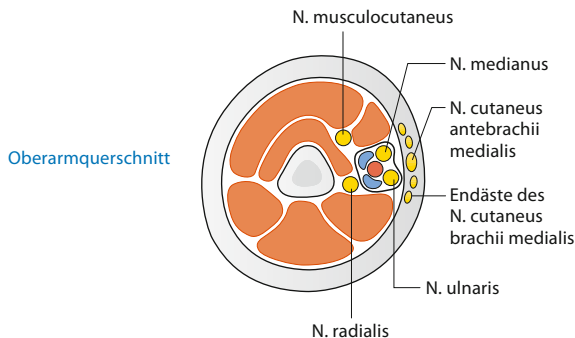
■ Komplikation

Punktion der Arteria brachialis

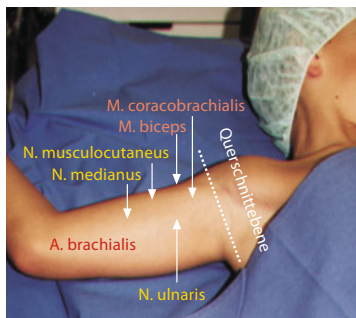
■ Anatomische Leitstrukturen

Arteria brachialis, M. coracobrachialis

(■ Abb. 3.8)



■ Abb. 3.8



■ Abb. 3.9



■ Abb. 3.10

■ Durchführung

Lagerung: bequeme Oberarmabduktion, ca. 90°-Beugung im Ellenbogengelenk (■ Abb. 3.9)

Wichtig: bestenfalls *intrakutane* Hautquaddel (oder EMLA®-Creme), sonst ist Nervenstimulation nicht mehr möglich!

Punktionstelle: möglichst weit proximal in der Axilla

Stichrichtung: tangential zur tastbaren Arteria brachialis

Stichwinkel: möglichst flach, ca. 15–30° zur Körperoberfläche (■ Abb. 3.10)

Muskelreaktion: Volarflexion der Hand (N. medianus, erkennbar an angespannter Sehne des M. palmaris longus)

! Cave

Beugung im Ellenbogen entspricht der Stimulation des N. musculocutaneus, d. h. Kanüle liegt **außerhalb** der Gefäßnervenscheide: ► insuffiziente Plexusblockade

■ Dosierung

Single shot: 30–50 ml Prilocain 1 %

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

Praxistipp

- Initial nur *intrakutane* Hautquaddel (oder EMLA® -Creme)
- Punktionsrichtung *tangential* zur Arterie
- Punktion *nicht zu tief* (N. medianus liegt 5 mm tief)
- Nach Applikation des Lokalanästhetikums *subkutane flächenhafte Infiltration* von 3–5 ml LA an der Einstichstelle zur Blockade der intrakutanen Äste des N. cutaneus brachii et antebrachii medialis (Manschette zur Blutleere!)

3.2.4 »Mid humeral approach«

■ Indikationen

Operationen von Unterarm und Hand, z. B.:

- Synovektomien an Ellenbogen-, Hand- und Fingergelenken
- Osteosynthese von distalem Humerus, Unterarm und Hand
- Alle Weichteileingriffe ab Oberarmmitte

■ Kontraindikationen

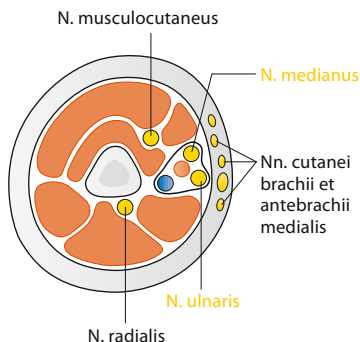
Keine spezielle Kontraindikation

■ Komplikation

Punktion der Arteria brachialis

■ Anatomische Leitstruktur

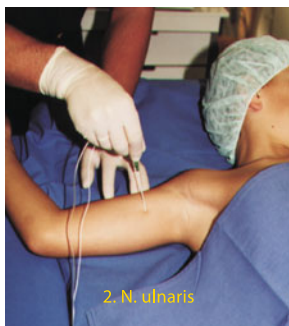
Arteria brachialis, ■ Abb. 3.11



■ Abb. 3.11



■ Abb. 3.12



■ Abb. 3.13

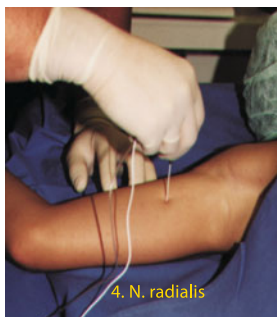
■ Durchführung

Lagerung: bequeme Abduktion des Oberarmes

Punktionsstelle: Übergang vom mittleren zum proximalen Drittel des Oberarmes bzw. humerales Ende des M. deltoideus

Direkte Stimulation von:

1. N. medianus (Volarflexion der Hand) (■ Abb. 3.12)
2. N. ulnaris (Ulnarflexion im Handgelenk) (■ Abb. 3.13)



■ Abb. 3.14

3. N. musculocutaneus (Beugen im Ellenbogengelenk) (■ Abb. 3.14 links)
4. N. radialis (Dorsalextension der Hand) (■ Abb. 3.14 rechts)

jeweils durch den gleichen Einstich

➤ **Beachte die jeweilige Stichrichtung!**

■ Dosierung

Single shot: jeweils 5–10 ml Prilocain 1 %

Kontinuierlich: nicht durchführbar

➤ **Methode für Geübte (dann große Erfolgsrate)!**

3.3 Einzelnervenblockaden

3.3.1 N. suprascapularis

■ Indikationen

- Komplettierung bei insuffizientem interskalenärem Block (wichtig für dorsalen Zugang zur Schulter)
- Schmerztherapie bei »frozen shoulder«, Schulterschmerzen

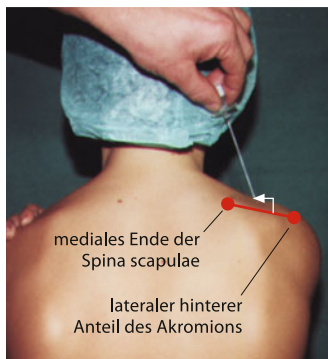
■ Kontraindikationen

Keine spezielle Kontraindikation

■ Anatomische Leitstrukturen

Lateraler hinterer Anteil des Akromions, mediales Ende der Spina scapulae

(■ Abb. 3.15)



■ Abb. 3.15

■ Durchführung

Lagerung: sitzende Position, Hand auf kontralaterale Schulter legen

Punktionsstelle: ausgehend von der Mitte der Verbindungslinie zwischen medialem Ende der Spina scapulae und dorsalem lateralem Akromionrand, 2 cm nach kranial und medial

Stichrichtung: nach lateral und kaudal und leicht nach ventral

Stichtiefe: ca. 3–5 cm

Muskelantwort: Außenrotation des Humerus

■ Dosierung

Single shot: 10–15 ml Prilocain 1 %

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

Praxistipp		
Bei Knochenkontakt Nadel 5 mm zurückziehen und Lokalanästhetikum instillieren (Muskelreaktion ist nicht zwingend für Blockadeerfolg notwendig)		

3.3.2 N. medianus (Ellenbogen)

■ Indikation

Komplettierung bei insuffizienter proximaler Blockade

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

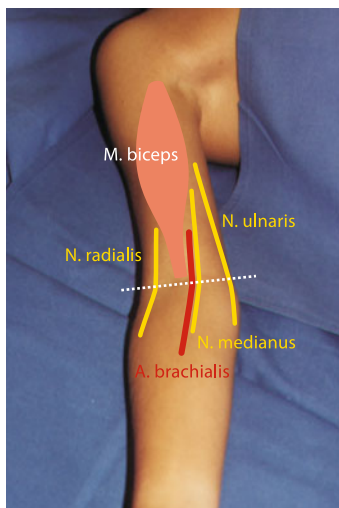
■ Komplikation

Punktion der A. brachialis

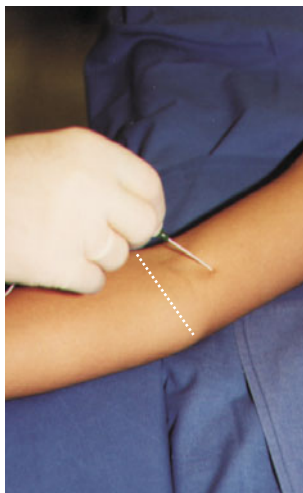
■ Anatomische Leitstrukturen

Bizepssehne, A. brachialis, Verbindungslinie zwischen Epicondylus medialis et lateralis humeri

(■ Abb. 3.16)



■ Abb. 3.16



■ Abb. 3.17

■ Durchführung

Lagerung: bequeme Oberarmabduktion und leichte Beugung im Ellenbogen

Subkutane Hautquaddel

Ertasten der A. brachialis

Puntionsort: ca. 1 cm ulnar der Bizepssehne (ulnar der tastbaren Arterie), ca. 3 cm oberhalb der Verbindungslinie zwischen Epicondylus medialis et lateralis humeri (■ Abb. 3.17)

Stichrichtung: 45° zur Körperoberfläche

! Cave

Arteria brachialis

■ Dosierung

5–10 ml Prilocain 1 %

Praxistipp

- Der N. medianus liegt subfaszial, d. h. Punktionstiefe ca. 1–3 cm.
- Nerv liegt direkt *ulnar* der tastbaren Arterie.

! Cave

Bei Komplettierung eines proximalen Blocks immer mit *Nervenstimulator* arbeiten, um die intraneurale Applikation des Lokalanästhetikums auszuschließen (Sensibilität bei proximaler Blockade bereits ausgeschaltet!)

3.3.3 N. radialis (Ellenbogen)

■ Indikationen

- Komplettierung bei insuffizientem proximalem Block
- Osteosynthese des Radius (knöcherne Versorgung)

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Nebenwirkungen

Keine spezifischen Nebenwirkungen

■ Anatomische Leitstrukturen

Bizepssehne, Epicondylus medialis et lateralis humeri

■ Durchführung

Lagerung: leichte Oberarmabduktion

Intrakutane Quaddel

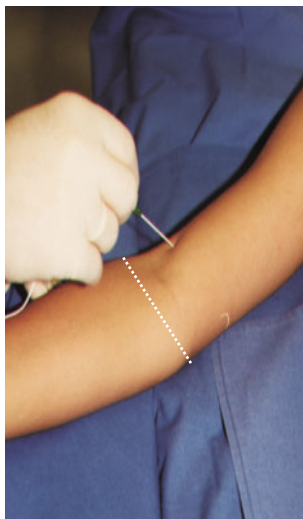
Punktionsstelle: ca 1 cm lateral der Bizepssehne und ca. 3 cm oberhalb der Verbindungslinie zwischen Epicondylus medialis et lateralis humeri (■ Abb. 3.18)

■ Dosierung

Single shot: 5–10 ml Prilocain 1 %

Praxistipp

- Wichtig ist subfasziale Instillation in ca. 2–3 cm Tiefe.
- Wenn subkutanes Depot sichtbar ist, ist die notwendige subfasziale Instillation nicht gelungen und der Block insuffizient.



■ Abb. 3.18

- Bei Komplettierung eines proximalen Blocks immer mit *Nervenstimulator* arbeiten, um die intraneurale Applikation des Lokalanästhetikums auszuschließen.

3.3.4 N. musculocutaneus (Ellenbogen)

■ Indikationen

- Komplettierung bei insuffizientem proximalem Block
- Ciminoshunt, Osteosynthese des Radius (Hautversorgung)

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Nebenwirkungen

Keine spezifischen Nebenwirkungen

■ Anatomische Leitstruktur

Bizepssehne

■ Durchführung

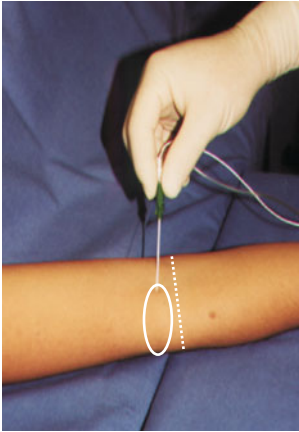
Lagerung: leichte Oberarmabduktion

Punktionsstelle: ca 1 cm lateral der Bizepssehne und ca. 3 cm oberhalb der Verbindungslinie zwischen Epicondylus medialis et lateralis humeri (identisch zu N. radialis) (■ Abb. 3.19)

Intrakutaner Hautwall von der Bizepssehne bis zum lateralen Epikondylus

■ Dosierung

Single shot: 10 ml Prilocain 1 %



■ Abb. 3.19

Praxistipp

- Notwendig ist eine epifasziale Instillation, da die sensiblen Endäste des N. musculocutaneus hier bereits epifaszial verlaufen.
- Die Blockade kann direkt nach einer Blockade des N. radialis durch den gleichen Einstich erfolgen.
- Wichtig: keine motorische Reizantwort, da rein *sensibler* Endast

3.3.5 N. ulnaris (Ellenbogen)

■ Indikation

Komplettierung bei insuffizientem proximalen Block

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Komplikation

Nerventraumatisierung bei direkter Punktion (knöchernes Widerlager!!)

■ Anatomische Leitstruktur

Sulcus ulnaris

■ Durchführung

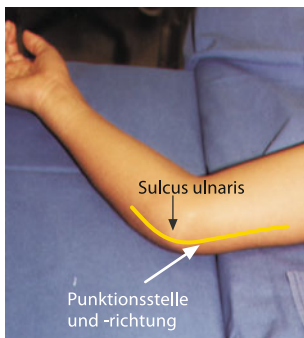
Lagerung: Abduktion und Außenrotation des Oberarmes

Intrakutane Hautquaddel

Punktionsstelle: ca 2 cm proximal des Sulcus ulnaris

(■ Abb. 3.20)

Stichrichtung: tangential zum Nervenverlauf



■ Abb. 3.20

■ Dosierung

Single shot: 5–10 ml Prilocain 1 %

Praxistipp		
Wichtig ist subfasziale Instillation (kein LA-Depot sichtbar!)		

- Bei Komplettierung eines proximalen Blocks immer mit *Nervenstimulator* arbeiten, um die intraneurale Applikation des Lokalanästhetikums auszuschließen

3.4 Handblock

■ Indikation

Operation der Hand

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

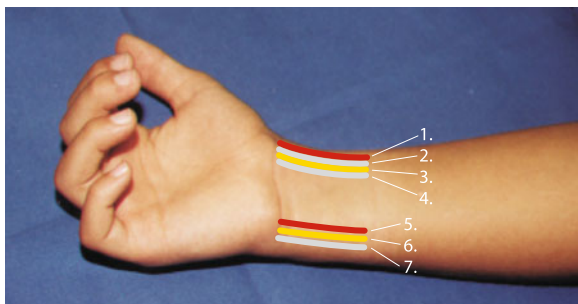
■ Komplikation

Punktion der A. ulnaris

■ Orientierungspunkte

(■ Abb. 3.21)

1. A. radialis
2. Sehne M. flexor carpi radialis
3. N. medianus
4. Sehne M. palmaris longus
5. A. ulnaris
6. N. ulnaris
7. Sehne M. flexor carpi ulnaris



■ Abb. 3.21

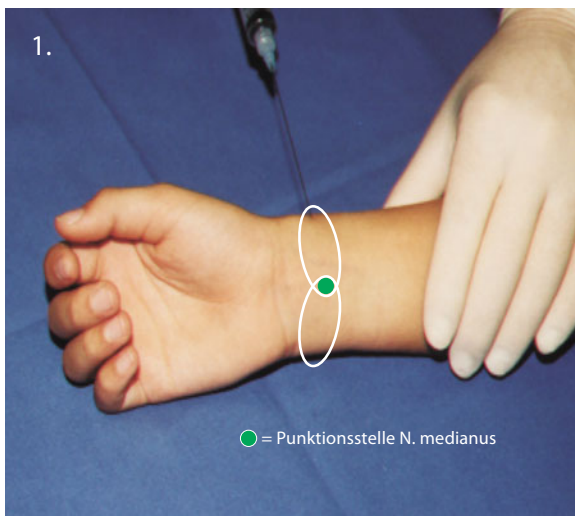
■ Durchführung

Lagerung: Unterarm supiniert

1. Subkutaner Ringwall (■ Abb. 3.22)

Punktionsstelle:

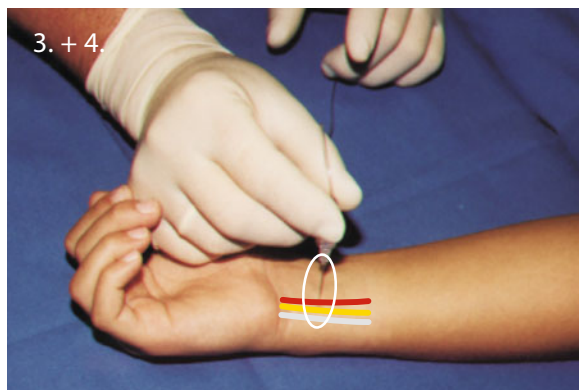
- ca. 3 cm proximal der Tabatiere
 - nach dorsal bis zur Unterarmmitte
 - nach ventral bis zur Sehne des M. flexor palmaris longus
2. Blockade des N. medianus (■ Abb. 3.23)
 3. Fortsetzen des subkutanen Hautwalles bis zur Sehne des M. flexor carpi ulnaris
 4. Blockade des N. ulnaris (■ Abb. 3.24)



■ Abb. 3.22



■ Abb. 3.23



■ Abb. 3.24

■ Durchführung

■ N. medianus

Punktionsstelle: zwischen Sehne des Flexor carpi radialis und Sehne des M. palmaris longus

Stichrichtung: senkrechte Punktion (ca. 5 mm subfaszial!) (■ Abb. 3.23)

Fortsetzen der subkutanen Instillation nach ulnar bis zur Sehne des M. flexor carpi ulnaris

■ N. ulnaris

Komplettierung des subkutanen Ringwalles

Punktionsstelle: zwischen der Sehne des M. flexor carpi ulnaris und der tastbaren A. ulnaris (■ Abb. 3.24)

Stichrichtung: ca. 5 mm tiefe senkrechte Punktion (subfasziale Instillation)

■ Dosierung

- N. medianus und N. ulnaris jeweils 2–5 ml Prilocain 1 %
- Ca. 10–20 ml für subkutanen Ringwall

Praxistipp

Bei dem oben beschriebenen zeitlichen Vorgehen ist nur eine Hautpunktion für den Patienten spürbar.

Blockaden der unteren Extremität

4.1 Anatomie

■ Sensible Versorgung der Haut

(▣ Abb. 4.1)

! Problemzonen

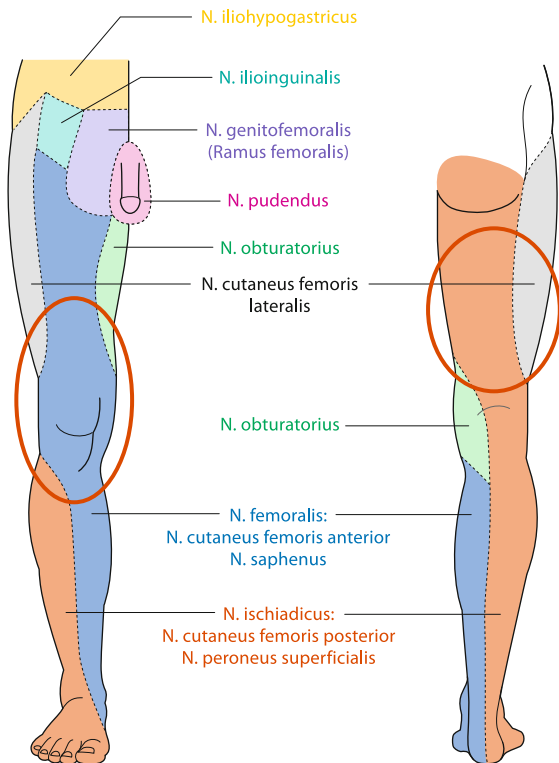
- Knie (»4-Stromgebiet«)
- Manschette für Blutleere (N. cutaneus femoris posterior)

■ Sensible Versorgung der Knochen

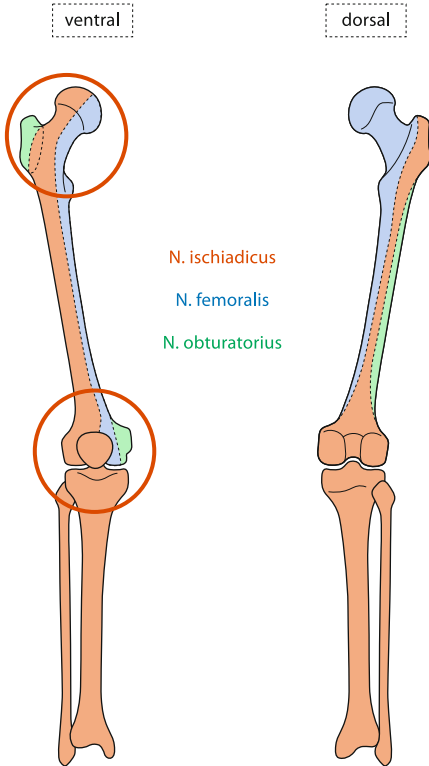
(▣ Abb. 4.2)

! Problemzonen

Knie und Schenkelhals (»sensible 3-Stromgebiete«)



■ Abb. 4.1



■ Abb. 4.2

4.2 Psoaskompartmentsblock

■ Indikationen

- In Kombination mit Ischiadikusblock *alle* Operationen der unteren Extremität; z. B. inguinale Femoralisblockade (► Abschn. 4.4.1)
- Zusätzlich: Knieendoprothese, Kreuzbandplastik alle Femurosteosynthesen distal des Schenkelhalses

■ Kontraindikation

Klinisch manifeste Gerinnungsstörung

■ Komplikationen

- Psoashämatom
- Punktion des Nierenpols
- Darmpunktion
- Periduralähnliche Ausbreitung des Lokalanästhetikums
- Punktion des Spinalraumes

■ Anatomische Leitstrukturen

Crista iliaca, Dornfortsätze

(■ Abb. 4.3)

■ Durchführung

Lagerung: Patient in Seitenlagerung (zu blockierendes Bein liegt oben), kyphosierter Rücken

Lokalanästhesie: ca. 5 cm tiefe Stichkanalinfiltration

Punktionsstelle: Die Verbindungslinie der beiden Beckenkämme trifft den Spinalfortsatz des 4. LWK. Die Punktionsstelle liegt 3 cm kaudal und 5 cm lateral (direkt neben der Spina iliaca posterior superior).

Stichrichtung: senkrecht, *streng sagittal*. Wenn nach ca. 5 cm Kontakt mit dem Querfortsatz LWK 5, dann Stichrichtung leicht nach kranial korrigieren (immer in der Sagittalebene bleiben!) (■ Abb. 4.4)

Muskelreaktion: nach spätestens 8–11 cm Punktionstiefe

Muskelantwort: M. quadriceps (► N. femoralis) Oberschenkeladduktion (► N. obturatorius)

! Cave

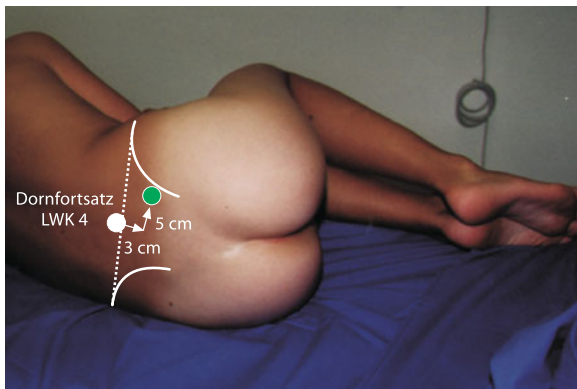
Punktion niemals tiefer als 11 cm

■ Dosierung

Single shot: 40–50 ml Prilocain 1 %

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

- – Gerinnungskontrolle obligat
- Kreislaufmonitoring wie bei rückenmarksnaher Anästhesie
- N. obturatorius und N. cutaneus femoris lateralis sind meist blockiert



■ Abb. 4.3



■ Abb. 4.4

4.3 Blockade des N. cutaneus femoris lateralis

■ Indikationen

- Meralgia paraesthetica
- Komplettierung bei unvollständiger Psoaskompartmentsblockade
- Postoperative Schmerztherapie bei Totalendoprothese

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Nebenwirkungen

Keine spezifischen Nebenwirkungen

■ Anatomische Leitstrukturen

Spina iliaca anterior superior, Leistenband

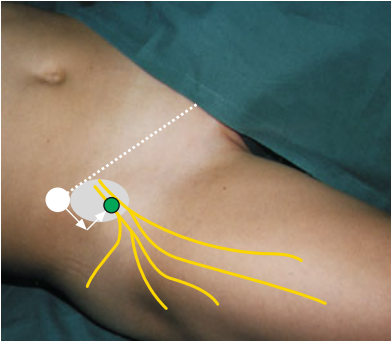
■ Durchführung

Punktionsstelle: ca. 2–3 cm unterhalb und medial der Spina iliaca anterior superior (■ Abb. 4.5)

Stichrichtung: in Richtung auf Spina iliaca anterior superior; fächerförmige Infiltration des Lokalanästhetikums *sub- und epifaszial*

■ Dosierung

5–10 ml Prilocain 1 %



■ Abb. 4.5

Praxistipp

- Wichtig ist die sub- und epifasziale Instillation des Lokalanästhetikums (in dieser Reihenfolge), um sub- und epifasziale Aufzweigungen des Nervs zu blockieren.
- Der N. cutaneus femoris lateralis ist ein rein sensibler Nerv.

4.4 Blockade des N. femoralis und seiner Endäste

4.4.1 N. femoralis (inguinal)

■ Indikationen

- In Kombination mit Ischiadikusblock alle Eingriffe distal des Leistenbandes, z. B.:
 - Muskelbiopsien, Fistelexzisionen, Arthroskopien
 - Ober- und Unterschenkelamputationen
 - Osteosynthese von Unterschenkel und Fuß
- Schmerztherapie bei Schenkelhalsfraktur

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

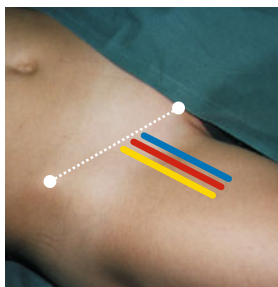
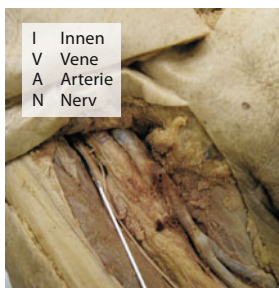
■ Komplikation

Gefäßpunktion

■ Anatomische Leitstrukturen

Arteria femoralis, Leistenband

(■ Abb. 4.6)



■ Abb. 4.6



■ Abb. 4.7

■ Durchführung

Subkutane Lokalanästhesie

Punktionsstelle: ca. 3 cm unterhalb des Leistenbandes; ca. 1,5 cm lateral der tastbaren A. femoralis (■ Abb. 4.7)

Punktionswinkel: ca. 30°

Stichrichtung: tangential zur A. femoralis

Muskelreaktion: »tanzende Patella« bzw. Kontraktion des M. quadriceps

■ Dosierung

Single shot: 30–40 ml Prilocain 1 %

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

Praxistipp

- Richtige motorische Antwort ist die »*tanzende Patella*«.
Nicht von Oberschenkelfaszikulationen (direkte Muskelstimulation des M. sartorius oder M. quadriceps) fehlleiten lassen.
- Bei Verwendung einer stumpfen Nadel evtl. Doppelklick spürbar.
- N. obturatorius wird nie blockiert.
- N. cutaneus femoris lateralis wird manchmal erreicht, d. h. »3-in1-Block« ist *unzutreffende* Bezeichnung.

4.4.2 N. saphenus

■ Indikationen

Alle OPs des Unterschenkels in Verbindung mit Ischiadikusblock

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Komplikationen

Keine spezifischen Komplikationen

■ Anatomische Leitstruktur

Tuberositas tibiae

■ Durchführung

Lagerung: Knie leicht gebeugt

Subkutaner Hautwall, beginnend von der Tuberositas tibiae bis zur medialen Unterschenkelinnenseite (■ Abb. 4.8)

■ Dosierung

10–15 ml Prilocain 1 %

➤ **Der rein sensible Nerv verläuft bereits epifaszial.**



■ Abb. 4.8

4.5 Blockade des N. obturatorius

■ Indikationen

- Komplettierung bei insuffizientem Psoaskompartmentsblock
- Transurethrale Elektroresektion von Blasentumoren der Blasenseitenwand, Adduktorenspasmus

■ Kontraindikation

Manifeste Gerinnungsstörung

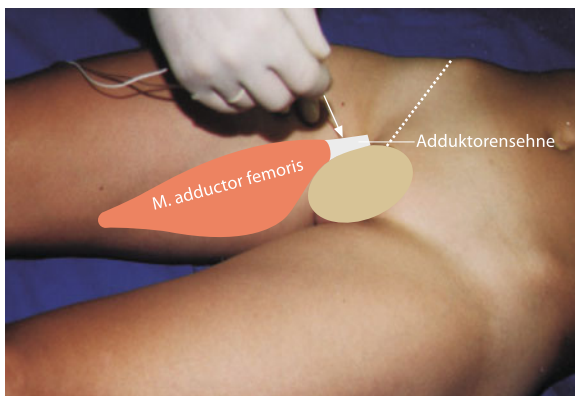
■ Komplikation

Oberschenkelhämatom bei Punktion der A. obturatoria

■ Anatomische Leitstrukturen

Sehne der Adduktorenmuskulatur, Leistenband

(■ Abb. 4.9)



■ Abb. 4.9



■ Abb. 4.10

■ Durchführung

Lagerung: Patient in Rückenlage, Hüfte leicht gebeugt

Lokalanästhesie: 3 cm Stichkanalinfiltration

Punktionsstelle: ca. 5 cm distal des Leistenbandes direkt lateral der Adduktorensehne (■ Abb. 4.10)

Stichwinkel: 45° zur Körperoberfläche

Stichrichtung: in Richtung Spina iliaca anterior superior

Stichtiefe: ca. 4–6 cm

■ Dosierung

Single shot: 10–15 ml Prilocain 1 %

! Cave

Blockade wegen Gefahr der Punktion der A. obturatoria (ausgedehntes Oberschenkelhämatom) nicht erzwingen!

4.6 Ischiadikusblockaden

4.6.1 Anteriore Ischiadikusblockade

■ Indikationen

- In Kombination mit Femoralisblockade (► Abschn. 4.4.1) alle Eingriffe an der unteren Extremität
- Operationen am Vorfuß, Achillessehnennaht

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Komplikation

Gefäßpunktion der A. femoralis

■ Anatomische Leitstrukturen

Leistenband, Trochanter major

- Relativ distale Blockade des N. ischiadicus, darum N. cutaneus femoris posterior oft nicht erreicht (Manschette für Blutleere!)

■ Durchführung

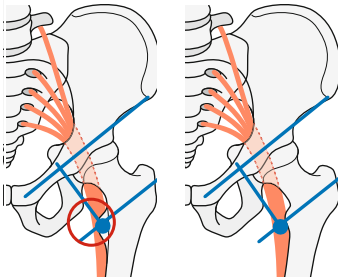
Lagerung: Patient in Rückenlage

- Bein nicht (!) außenrotieren (bei Außenrotation des Beines versperrt der Trochanter minor den Zugang zum N. ischiadicus (■ Abb. 4.11)

Bein in
Außenrotation

Bein in
Nullstellung

■ Abb. 4.11



Trochanter minor



falsch!

Punktionsstelle:

Das Leistenband dritteln

Eine Hilfslinie parallel zum Leistenband durch den Trochanter major zeichnen

Punktionsort: Schnittpunkt der Hilfslinie mit der Senkrechten, ausgehend vom Übergang mediales/mittleres Drittel (■ Abb. 4.12)

Stichrichtung: senkrecht zur Körperoberfläche oder (günstiger für die Katheteranlage) ca. 45° in kranialer Stichrichtung (Modifikation n. Meier) (■ Abb. 4.13)

Stichtiefe: ca. 8–10 cm

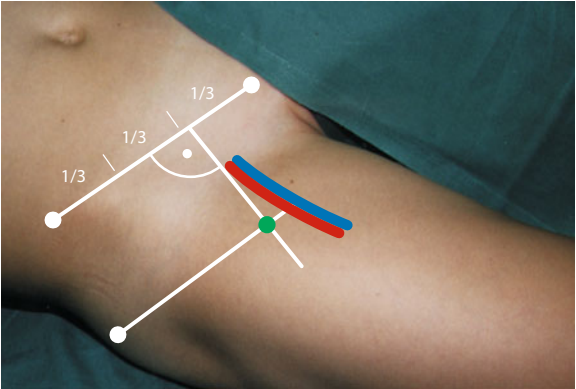
Muskelantwort: Plantar- oder Dorsalflexion im *Fußgelenk*

■ Dosierung

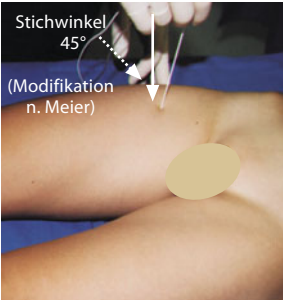
Single shot: 30–40 ml Prilocain 1 %

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

Praxistipp		
– Bei Knochenkontakt Korrektur der Nadel nach medial und kranial und Kontrolle der Lagerung (Außenrotation des Beines?!) – Nicht von direkter Muskelstimulation irritieren lassen!		



■ Abb. 4.12



■ Abb. 4.13

4.6.2 Transgluteale Ischiadikusblockade (n. Labat)

■ Indikationen

- In Kombination mit Femoralisblock alle OPs der unteren Extremität
- Operation am Vorfuß, Achillessehne

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

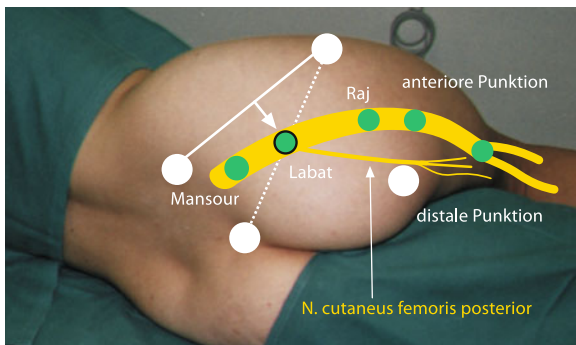
■ Komplikation

Glutealhämatom bei Punktion der A. glutea inferior

■ Anatomische Leitstrukturen

Trochanter major, Spina iliaca posterior superior, Hiatus sacralis

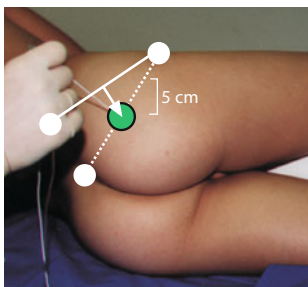
(■ Abb. 4.14)



■ Abb. 4.14



■ Abb. 4.15



■ Abb. 4.16

- Der N. cutaneus femoris posterior verlässt sehr weit proximal den Hauptnerven und verläuft durch die Muskulatur in die Hautareale. Bei Blockaden distal der »Labat-Punktion« wird er nicht blockiert!

► Kniekehlschmerz bei Knietotalendoprothese und Problem der Akzeptanz der Oberschenkelblutleere

■ Durchführung

Lagerung: Seitenlage, Hüfte und Knie angewinkelt, Fuß frei beweglich (■ Abb. 4.15)

Punktionsstelle: 5 cm distal auf der Mittelsenkrechten der Verbindungslinie von Trochanter major und Spina iliaca posterior superior. Punktionsstelle liegt auf einer Kontrolllinie zwischen Trochanter major und Hiatus sacralis (■ Abb. 4.16)

Lokalanästhesie: tiefe Stichkanalinfiltration (3–5 cm)

Stichrichtung: senkrecht zur Körperoberfläche

Muskelantwort: nach 6–8 cm Stimulation des N. ischiadicus (Bewegung im Fußgelenk)

■ Dosierung

Single shot: 30–40 ml Prilocain 1 %

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

- – Bei Knochenkontakt Korrektur nach medial
- Nicht von direkter Stimulation der Glutealmuskulatur fehlleiten lassen!
- N. cutaneus femoris posterior meist mitblockiert (Manschette für Blutleere!)
- Bei großzügiger Abdeckung gleichzeitig Psoaskompartimentblock durchführbar

4.6.3 Parasakrale Ischiadikusblockade (n. Mansour)

■ Indikationen

- Alle OPs der unteren Extremität in Kombination mit Femoralisblock
- Operation am Vorfuß, Achillessehne

■ Kontraindikation

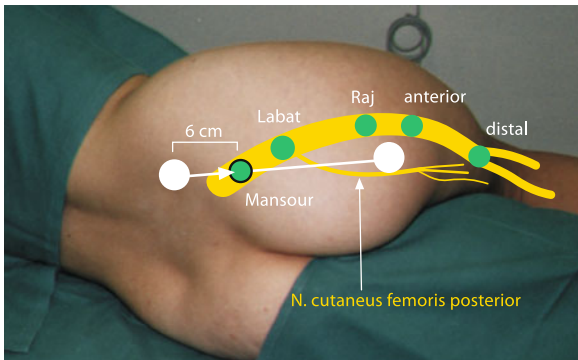
Keine spezielle Kontraindikation

■ Komplikation

Glutealhämatom

■ Anatomische Leitstrukturen

Spina iliaca posterior superior, Tuberositas os ischii
(■ Abb. 4.17)



■ Abb. 4.17

- Der N. cutaneus femoris posterior verlässt sehr weit proximal den Hauptnerven und verläuft durch die Muskulatur in die Hautareale. Bei der Ischiadikusblockade nach Labat wird der N. cutaneus femoris posterior in ca. 95 % miterreicht! ► Wichtig bei Knie totalendoprothese und Oberschenkelblutleere sowie bei Gefäßbypass-OP

■ Durchführung

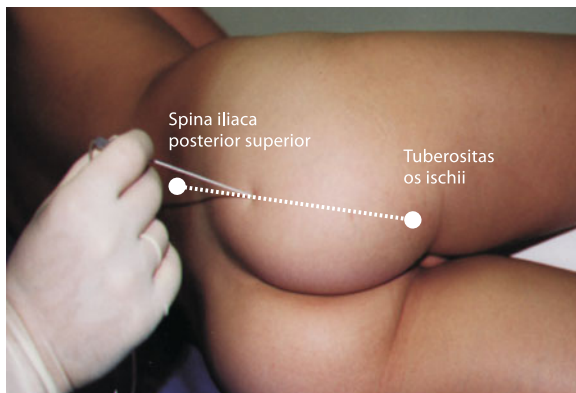
Lagerung: in Seitenlage, Hüfte und Knie gebeugt, Fuß nicht aufliegend

Lokalanästhesie: tiefe Stichkanalinfiltration (3–4 cm)

Punktionsort: 6 cm distal der Spina iliaca posterior superior auf der Verbindungslinie zur Tuberositas os ischii (■ Abb. 4.18)

Stichrichtung: senkrecht zur Körperoberfläche

Muskelantwort: Stimulation des N. ischiadicus nach ca. 5–6 cm (Bewegung im Fußgelenk)



■ Abb. 4.18

- – Sehr *proximaler Block* des Plexus sacralis, darum ist der N. cutaneus femoris posterior in 95 % der Fälle mitblockiert
- Selten auch Blockade des N. obturatorius

■ Dosierung

Single shot: 30–40 ml Prilocain 1 %

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

Praxistipp			
Bei Knochenkontakt Korrektur der Stichrichtung nach lateral			

4.6.4 Ischiadikusblockade n. Raj

(■ Abb. 4.19)

■ Indikationen

- Alle OPs der unteren Extremität in Kombination mit Femoralisblock
- Operation am Vorfuß, Achillessehne

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Komplikation

Nervenverletzung möglich

■ Anatomische Leitstrukturen

Tuberositas os ischii, Trochanter major

■ Durchführung

Lagerung: Patient in Seitenlage oder Anheben des Beines durch Hilfsperson. (■ Abb. 4.20 zeigt die Punktion in Rückenlage bei in der Hüfte um 90° angewinkeltem Oberschenkel)

Lokalanästhesie: Stichkanalinfiltration (2 cm)

Punktionsort: Mitte der Verbindungslinie zwischen Trochanter major und Tuberositas ossis ischii (■ Abb. 4.20)

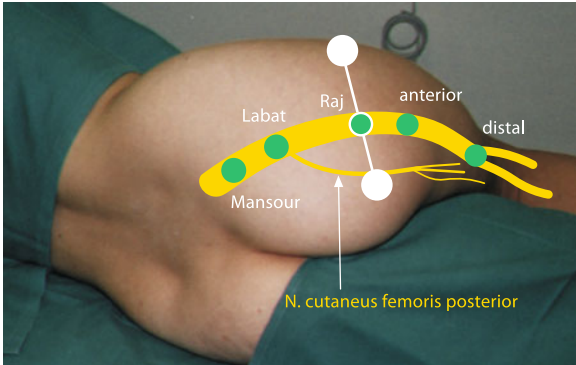
Stichrichtung: senkrecht zur Körperoberfläche

Muskelantwort des N. ischiadicus nach 3–5 cm (Fußbewegung)

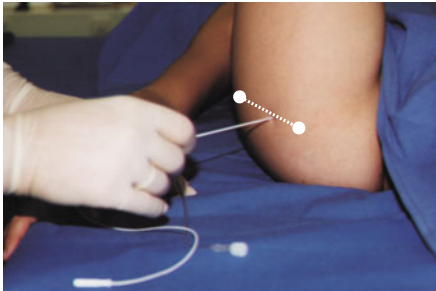
➤ **Kürzester Haut-Nerv-Abstand aller Ischiadikusblockaden**

■ Dosierung

Single shot: 30–40 ml Prilocain 1 %



■ Abb. 4.19



■ Abb. 4.20

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

! **Cave**

**N. cutaneus femoris posterior meist nicht blockiert
(Manschette zur Blutleere!)**

4.6.5 Distale Ischiadikusblockade

■ Indikationen

- Unterschenkelamputation (in Kombination mit N. saphenus)
- Achillessehnennaht
- Vorfußamputation

■ Kontraindikation

Fremdkörper (Gefäßprothese) im Punktionsgebiet

■ Komplikation

Punktion der Arteria poplitea

■ Anatomische Leitstrukturen

Epicondylus medialis et lateralis tibiae, Fossa poplitea

■ Durchführung

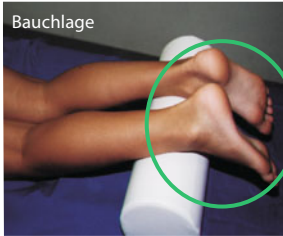
Lagerung: Patient in Bauchlage (■ Abb. 4.21) oder Seitenlage (■ Abb. 4.22)

Punktionsort: ca. 8 cm proximal und 2 cm lateral des Mittelpunktes der interkondylären Linie (■ Abb. 4.23)

Stichrichtung: leicht mediale Stichrichtung

Stichwinkel: ca. 30° zur Körperoberfläche (■ Abb. 4.24)

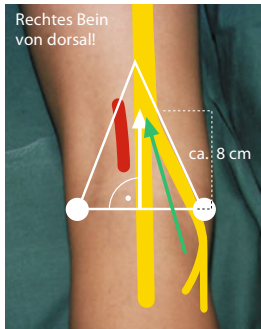
Muskelantwort: im Fuß nach ca. 3–5 cm



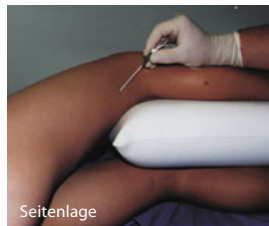
■ Abb. 4.21



■ Abb. 4.22



■ Abb. 4.23



■ Abb. 4.24

■ Dosierung

Single shot: 30–40 ml Prilocain 1 %

Kontinuierlich: 5–15 ml/h Ropivacain 0,2–0,375 %

Praxistipp			
– Einfach durchzuführende Methode – A. poplitea liegt geschützt medial und hinter dem N. ischiadicus – Bei direkter Stimulation von M. biceps (zu weit lateral) oder M. semimembranosus (zu weit medial) Nadelposition entsprechend korrigieren			

4.7 Fußblock

■ Indikationen

Operationen im Fußbereich

■ Kontraindikation

Keine spezielle Kontraindikation

■ Komplikation

Gefäßpunktion

■ Anatomische Leitstrukturen

Malleus medialis, Achillessehne, Sehne des M. extensor hallucis longus, A. dorsalis pedis
A. tibialis, Innenknöchel, Achillessehne

■ Dosierung

N. peroneus profundus: 2–3 ml Prilocain 1 %

N. tibialis: 5–10 ml Prilocain 1 %

Subkutaner Hautwall: 10–20 ml Prilocain 1 %

■ Durchführung

Lagerung: Patient in Rückenlage

Subkutaner Ringwall (ca. handbreit proximal der Malleolen) beginnend von der *Tibiavorderkante* nach medial und lateral jeweils bis zur Achillessehne (■ Abb. 4.25)

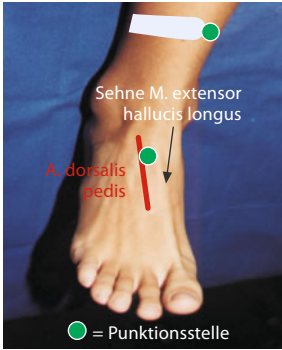
Im Anschluss Blockade des **N. peroneus profundus** zwischen der A. dorsalis pedis und der Sehne des M. extensor hallucis longus (■ Abb. 4.26, ■ Abb. 4.27)

Danach Blockade des **N. tibialis** 2 cm dorsal des medialen Malleolus im Bereich der Achillessehne in Stichrichtung auf die Tibia (■ Abb. 4.28)

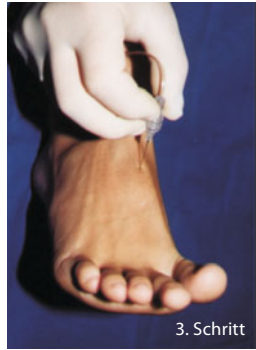
- – Bei oben beschriebener Reihenfolge nur *ein* spürbarer Einstich
- Verwendung des Nervenstimulators nur bei N. tibialis sinnvoll



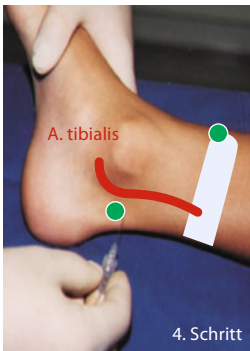
■ Abb. 4.25



■ Abb. 4.26



■ Abb. 4.27



■ Abb. 4.28

Blockaden im Kopf-Hals-Bereich

5.1 Allgemeines

■ Blockierbare Nerven des Kopfes

(■ Abb. 5.1)

N. trigeminus (Hirnnerv Nr. V)

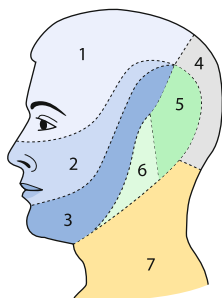
- N. ophtalmicus (1)
 - N. supratrochlearis
 - N. supraorbitalis
- N. maxillaris (2)
 - N. infraorbitalis
- N. mandibularis (3)
 - N. auriculotemporalis
 - N. lingualis
 - N. alveolaris inferior
 - N. mentalis

N. occipitalis major (C2) (4)

N. occipitalis minor (C2/3) (5)

N. auricularis magnus (C2/3) (6)

Plexus cervicalis superior (7)



■ Abb. 5.1

■ Indikationen

- Chirurgische Eingriffe an der Schädelkalotte, z. B. Adhärenzabhebung, Hirnbiopsien bei wachem Patienten mit Haloring
- Chirurgische Eingriffe im Gesichtsbereich, z. B. Basaliomentfernung

! Cave

- Möglichst Knochenkontakt anstreben und Nadel danach zurückziehen, um intrazerebrale Applikation des Lokalanästhetikums zu vermeiden
- Patient über Hämatome aufklären
- Maximaldosierungen des Lokalanästhetikums beachten (schnelle Resorption!)

5.2 Blockaden des N. trigeminus

5.2.1 N. ophtalmicus und Aufzweigungen

N. supraorbitalis

■ Anatomische Leitstruktur

Foramen bzw. Incisura supraorbitalis (ca. 2 cm lateral des Orbitawinkels) (■ Abb. 5.2)

■ Durchführung

- Einführen der Kanüle bis Knochenkontakt
- Injektion von 1–2 ml Lokalanästhetikum

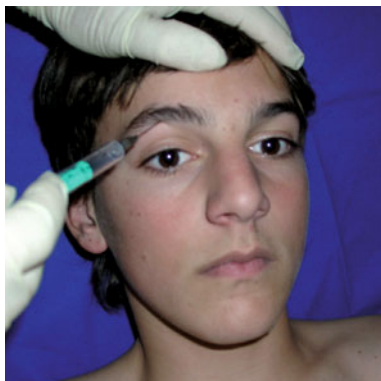
N. supratrochlearis

■ Anatomische Orientierung

Palpation des oberen inneren Orbitawinkels (■ Abb. 5.3)

■ Durchführung

- Einführen der Kanüle bis Knochenkontakt
- Injektion von 1–2 ml Lokalanästhetikum



▣ Abb. 5.2



▣ Abb. 5.3

5.2.2 N. maxillaris und seine Aufzweigungen

N. maxillaris

■ Indikationen

- Trigeminusneuralgie II. Ast
- Schmerz bei Oberkiefertumoren
- Postoperative Schmerzen (Kieferhöhlen, Zahnextraktion)
- Akuter Herpes zoster

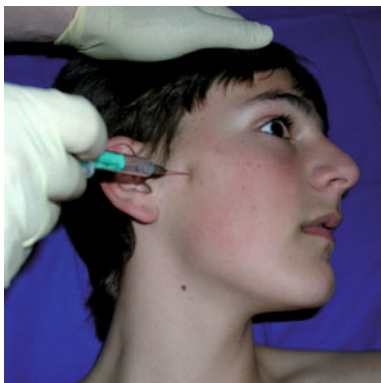
■ Anatomische Leitstrukturen

(■ Abb. 5.4)

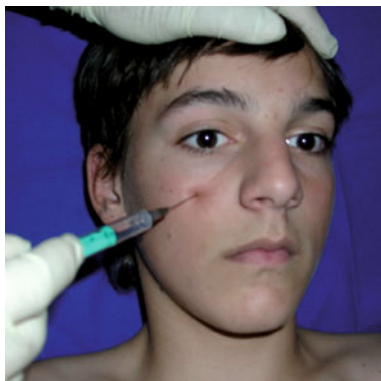
- Jochbogen
- Incissura mandibulae
- Kiefergelenk (Ertasten durch langsames Öffnen und Schließen des Mundes)

■ Durchführung

- Punktion senkrecht in der Mitte der Incissura mandibulae



■ Abb. 5.4



■ Abb. 5.5

- In ca. 4 cm Tiefe Kontakt zur Lamina lateralis des Processus pterygoideus
- Rückzug der Nadel bis zur Subkutis
- Stichrichtung 1 cm weiter ventral und kranial und 1 cm tiefer als bei Knochenkontakt
- 2–3 ml nach Aspiration injizieren

■ **Komplikationen**

- Blutung der A. maxillaris
- Subarachnoidale Injektion

N. infraorbitalis

■ **Indikationen**

- Trigeminusneuralgie
- Postoperative Schmerztherapie (Kieferhöhle, Oberkiefer-OP)

■ **Anatomische Leitstruktur**

Foramen infraorbitalis (■ Abb. 5.5)

■ Durchführung

- Punktion knapp unterhalb des Foramen infraorbitale
- Punktion bis Knochenkontakt
- Applikation von 1–2 ml Lokalanästhetikum

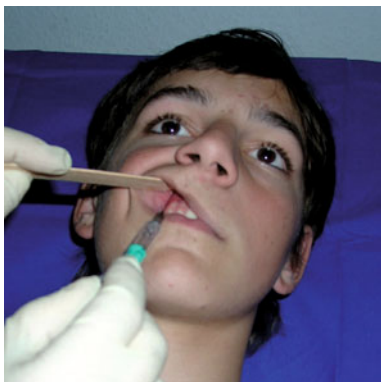
■ Intraorales Vorgehen

(■ Abb. 5.6)

- Anheben der Oberlippe mit Spatel
- Punktion in oberer Umschlagfalte in Richtung des Foramen infraorbitale

■ Komplikation

Nervenverletzung bei Injektion *in* das Foramen infraorbitale



■ Abb. 5.6

5.2.3 N. mentalis

■ Indikationen

- Trigeminusneuralgie
- Schmerzen der Schneide- und Eckzähne

■ Anatomische Leitstruktur

Foramen mentale (■ Abb. 5.7)

■ Durchführung

- Senkrechte Punktion lateral des Foramen mentale
- Injektion bei Knochenkontakt
- Applikation von 1–2 ml Lokalanästhetikum

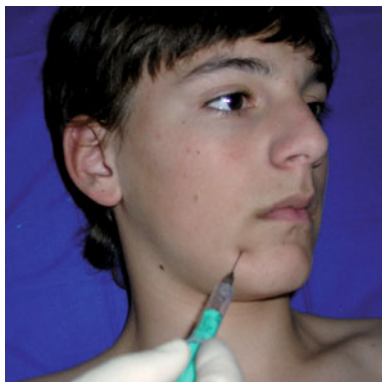
■ Intraorales Vorgehen

(■ Abb. 5.8)

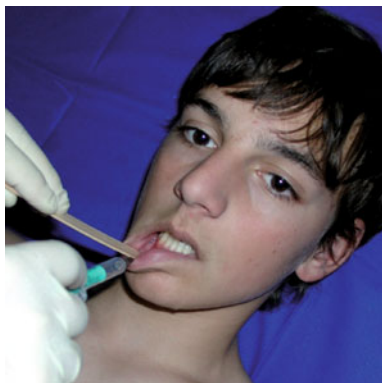
- Anheben der Unterlippe mit Spatel
- Punktion in der Umschlagfalte in Richtung des Foramen mentale

■ Komplikation

Nervenverletzung bei Injektion in das Foramen infraorbitale



▣ Abb. 5.7



▣ Abb. 5.8

5.3 **N. occipitalis major et minor**

■ **Indikationen**

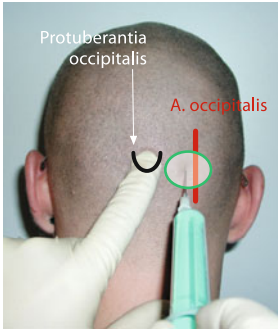
- Okzipitalneuralgie
- Operationen der Okzipitalregion

■ **Anatomische Leitstrukturen**

Protuberantia occipitalis, A. occipitalis (■ Abb. 5.9)

■ **Durchführung**

- N. occipitalis major
 - Senkrechte Punktion, 3 cm lateral der Protuberantia occipitalis und 5 mm medial der A. occipitalis
 - Applikation von 5–10 ml Lokalanästhetikum subfaszial
- N. occipitalis minor
 - Senkrechte Punktion 2–3 cm lateral der A. occipitalis
 - Applikation von 5–10 ml Lokalanästhetikum subfaszial



■ Abb. 5.9

5.4 Plexus cervicalis superior/Punctum nervosum

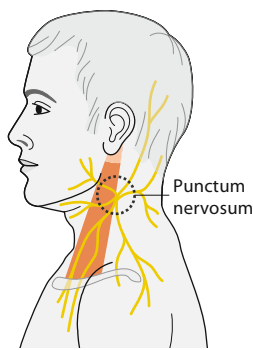
■ Indikation

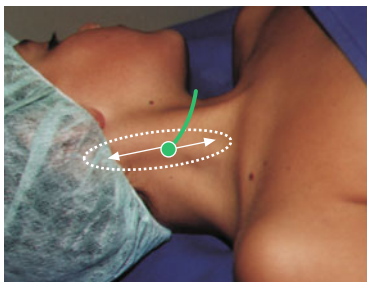
Postoperative Schmerztherapie bei Eingriffen im Hals/Schulterbereich, z. B. Karotis-TEA

■ Nebenwirkungen/Komplikationen

- Venenpunktion
- Intraarterielle Injektion
- Mögliche Blockade von
 - N. recurrens
 - N. vagus
 - N. phrenicus

■ Abb. 5.10





■ Abb. 5.11

■ Durchführung

Punktionsstelle: Direkt am Hinterrand des M. sternocleidomastoideus auf Höhe des Schildknorpels flächenhafte, oberflächlich subfasziale und subkutane Instillation in Richtung auf Klavikula und Mastoid (■ Abb. 5.11)

■ Anatomische Leitstrukturen

M. sternocleidomastoideus, Cartilago thyreoidea

■ Dosierung

10–15 ml Ropivacain 0,25–0,5 %

Praxistipp			
Zur Karotischirurgie zusätzliches Depot vor dem Warzenfortsatz			

Blockade im Thorax- bereich: Interkostalblockade

■ Indikationen

- Blockade der Rami ventrales Th 7–Th 11 zur postoperativen Schmerztherapie bei offener Cholezystektomie
- Blockade des Ramus ventralis Th 2 zur Komplettierung bei insuffizientem interskalenärem Block (ventraler Zugang zur Schulter)

■ Komplikationen

- Pneumothorax
- Systemische Lokalanästhetikaintoxikation

■ Anatomische Leitstrukturen

Hintere Axillarlinie, Rippen (■ Abb. 6.1)

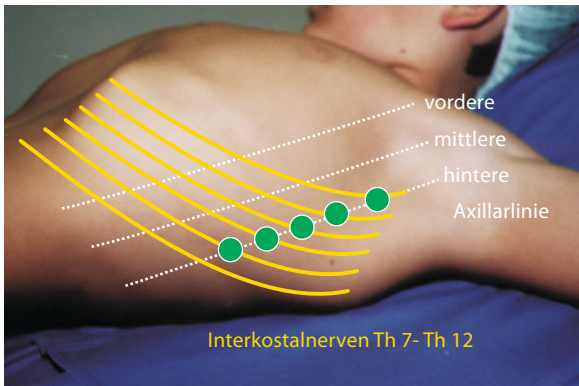
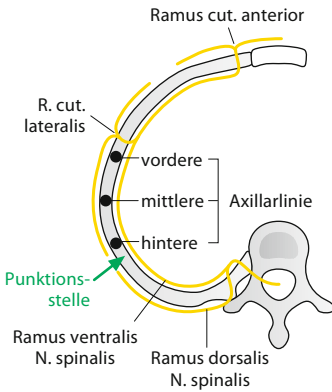


Abb. 6.2

■ Durchführung

Lagerung: in Rücken- oder Seitenlage

Stichrichtung: jeweils direkt auf die Rippe zustechen bis zum Rippenkontakt, danach durch Hautverschiebung langsames »Herantasten« an den unteren Rippenrand (■ Abb. 6.3)

Stichtiefe: dort maximal 5 mm in die Tiefe stechen (Pneumothoraxgefahr!) und Lokalanästhetikum instillieren (■ Abb. 6.4)

■ Dosierung

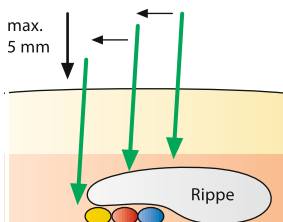
Bei offener Cholezystektomie: 5×4 ml Ropivacain 0,2 % oder 5×4 ml Bupivacain 0,15 %

! Cave

- Pneumothoraxgefahr bei zu tiefer sekundärer Punktionstiefe
- Vor Instillation des Lokalanästhetikums Aspiration in 2 Ebenen (Nähe zur Arterie)
- Maximale Lokalanästhetikadosierung beachten!
 - ▶ Interkostalblock ist die Blockade mit den höchsten Lokalanästhetika-Serumspiegeln!



■ Abb. 6.3



■ Abb. 6.4

6.1 Weiterführende Literatur

Albrecht H, Hörster W (1989) Regionalanästhesie. Gustav Fischer, Stuttgart, New York

Büttner J, Meier G (2006) Kontinuierliche periphere Techniken zur Regionalanästhesie und Schmerztherapie – obere und untere Extremität. Uni-Med-Verlag, Bremen

Jöhr M (1995) Kinderanästhesie. Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, New York

Niesel H Chr, van Aken H (Hrsg) (2003) Regionalanästhesie, Lokalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. Thieme, Stuttgart, New York