

MEMORIX AINS

Periphere Regionalanästhesie

Johannes Büttner
Gisela Meier



Thieme

 Thieme

Memorix AINS

Periphere Regionalanästhesie

Johannes Büttner
Gisela Meier

142 Abbildungen
13 Tabellen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · 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.

Anschriften der Verfasser

Dr. med. Johannes Büttner
BG Unfallklinik Murnau
Abteilung für Anästhesie
Professor-Küntscher-Straße 8
82418 Murnau

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

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

© 2011 Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
Deutschland
Telefon: +49/(0)711/8931-0
Unsere Homepage: www.thieme.de

Printed in Germany

Zeichnungen: Malgorzata & Piotr Gusta, Paris
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe
Satz: Hagedorn Kommunikation GmbH,
Viernheim
gesetzt aus Arbortext Advanced Print Publisher
Druck: Stürtz GmbH, Würzburg

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt. Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Vorwort

Die periphere Regionalanästhesie ist heute in der perioperativen Phase sowohl als Anästhesieverfahren als auch im Rahmen der perioperativen Schmerztherapie nicht mehr wegzudenken. Sie stellt ein vergleichsweise risikoarmes und sehr effektives Verfahren dar. Nebenwirkungen wie Übelkeit, Erbrechen, Juckreiz werden nachgewiesenermaßen deutlich weniger beobachtet.

Zunehmend sind auch die peripheren regionalen Blockaden der unteren Extremität in den Fokus als Alternative zu den rückenmarknahen Verfahren geraten, insbesondere unter dem Aspekt der zahlreichen Patienten, die mit antikoagulatorischen Substanzen behandelt werden. Bei Risikopatienten stellen sie eine hervorragende Alternative zur Allgemeinanästhesie dar.

Mit dem vorliegenden Buch wollen die Autoren den Anwendern der peripheren regionalen Blockaden die wichtigsten Informationen zu deren Durchführung vermitteln. Häufig gestellte Fragen, wie beispielsweise nach dem Vorgehen bei Patienten mit eingeschränkter Gerinnung, nach den optimalen Punktionskanülen, Nervenstimulatoren, Ultraschallgeräten, dem besten Weg zur Vermeidung von Komplikationen, werden beantwortet. Eine Indikationsliste zeigt auf, bei welchen operativen Eingriffen welche Blockaden sinnvoll eingesetzt werden können. Die Durchführung der einzelnen Blockaden wird unter Hinweis auf mögliche Tipps und Tricks praxisnah dargestellt. Neben dem Nervenstimulator zur Identifizierung der korrekten Kanülenlage gewinnt die ultraschallgesteuerte Anlage peripherer Blockaden zunehmend an Bedeutung. Daher werden die Grundlagen ultraschallgesteuerter Techniken erläutert und deren Durchführung anhand der typischen Ultraschallbilder verbunden mit der empfohlenen Nadelführung dargestellt.

Die Autoren hoffen, den Lesern mit diesem Buch eine praxisnahe und aktuelle Anleitung zur Durchführung peripherer Blockaden gegeben zu haben. Dieses Buch ersetzt selbstverständlich nicht die umfangreichen Lehrbücher, die zu diesem Thema erschienen sind. Es soll vielmehr als eine Art Compendium in der Kitteltasche als Nachschlagewerk in der täglichen Praxis dienen.

Anregungen und Kritik werden von den Autoren dankbar entgegengenommen, dienen diese doch einer stetigen Qualitätssteigerung eines solchen Werkes.

Ein Buch entsteht nicht durch die Autoren allein. An dieser Stelle sei dem Georg Thieme Verlag, namentlich Frau Korinna Engeli und Frau Ursula Biehl-Vatter, sowie Frau Susanne Schimmer in der Redaktion für die tatkräftige Unterstützung und sehr angenehme Zusammenarbeit bei der Erstellung des Buches ganz herzlich gedankt.

Murnau/Oberammergau im Sommer 2010

*J. Büttner,
G. Meier*

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Aspekte

1	Einführung	3
2	Periphere regionale Verfahren zur Anästhesie	6
2.1	Inkomplette Blockaden	7
2.2	Allgemeine Kontraindikationen peripherer Nervenblockaden	9
3	Periphere regionale Verfahren zur Schmerztherapie	11
3.1	Lokalanästhetika: Applikation und Dosierung bei kontinuierlichen Verfahren	12
3.2	Fixierung peripherer regionaler Katheter	12
3.3	Betreuung peripherer Schmerzkatheter auf Allgemeinstation	13
3.4	Unzureichende Analgesie	13
3.5	Periphere regionale Schmerzkatheter im ambulanten Bereich	14
3.6	Spezielle Komplikationen peripherer Schmerzkatheter	14
3.7	Liegedauer peripherer Schmerzkatheter	15
4	Leitlinien bei gerinnungsinhibierten Patienten	18
5	Material	21
5.1	Nadeln	21
5.2	Pumpen	28
6	Hilfsmittel	29
6.1	Nervenstimulator	29
6.2	Ultraschall	31
7	Lokalanästhetika	46
8	Grundlagen zur Aufklärung und Durchführung peripherer Blockaden	52
8.1	Aufklärung	52
8.2	Durchführung	53
9	Wahl des geeigneten Regionalanästhesieverfahrens	57
9.1	Indikation	57
9.2	Eingriffsspezifische Analgesie- und Anästhesieverfahren	61

Periphere Regionalanästhesie

10 Obere Extremität (Plexus-brachialis-Blockaden)	69
10.1 Allgemeiner Überblick	69
10.2 Interskalenäre Blockadetechniken des Plexus brachialis	72
10.3 Infraklavikuläre Blockadetechniken des Plexus brachialis	79
10.4 Nervus-suprascapularis-Blockade	87
10.5 Axilläre Blockaden	89
10.6 Selektive Blockaden einzelner Nerven im Bereich des Oberarmes, der Ellenbeuge und des Handgelenks	100
10.7 Leitungsanästhesie der Finger	115
11 Untere Extremität	117
11.1 Allgemeiner Überblick	117
11.2 Plexus-lumbalis-Blockaden	121
11.3 Infiltration des Beckenkamms	139
11.4 Proximale Nervus-ischiadicus-Blockaden	141
11.5 Distale Ischiadikusblockaden	161
11.6 Periphere Blockaden einzelner Nerven der unteren Extremität	168
11.7 Periphere Blockaden (Leitungsblockaden) einzelner Nerven im Bereich des Sprunggelenks (sog. Fußblock)	177

Periphere Regionalanästhesie bei Kindern

12 Periphere Regionalanästhesie bei Kindern	185
12.1 Allgemeine Aspekte	185
12.2 Axilläre Plexusblockade	187
12.3 Nervus-femoralis-Blockade	190
12.4 Psoasblock bei Kindern	191
12.5 Distale Ischiadikusblockade beim Kind	193
12.6 Penisblockade	195
12.7 Ilioinguinalis-Iliohypogastrikus-Blockade	197

Intravenöse Regionalanästhesie

13 Intravenöse Regionalanästhesie (IVRA) – obere und untere Extremität	203
---	-----

Anhang

Weiterführende Literatur	209
Sachregister	210

Abkürzungen

A., Aa.	Arteria, Arteriae
ACT	activated coagulation time
aPTT	aktivierte partielle Thromboplastinzeit
AxPI	axilläre Plexusblockade
CRPS	complex regional pain syndrome
CTS	Medianusneurolyse
dNIB	distale N.-ischiadicus-Blockade (lateraler dorsaler Zugang)
ECT	ecarin clotting time
EDA	Epiduralanästhesie
HIK	hintere N.-ischiadicus-Blockade
HWK	Halswirbelkörper
IB	infraklavikuläre Plexusblockade
ISB	interskalenäre Blockade
i.v.	intravenös
IVRA	intravenöse Regionalanästhesie
KAI	kontinuierliche anteriore Ischiadikusblockade
kg	Kilogramm
KG	Körpergewicht
LA	Lokalanästhetikum
Lig., Ligg.	Ligamentum, Ligamenta
M., Mm.	Musculus, Musculi
NFB	N.-femoralis-Blockade
NMH	niedermolekulares Heparin
NSaB	N.-saphenus-Blockade
NSuB	N.-suprascapularis-Blockade
PB	periphere Blockade
PCA	patientenkontrollierte Analgesie
PE	Probeexzision
PKB	Psoaskompartimentblockade
PNIB	proximale N.-ischiadicus-Blockade (vorderer seitlicher und hinterer Zugang)
PNS	periphere Nervenstimulation
PONV	postoperative Übelkeit und Erbrechen
R., Rr.	Ramus, Rami
TEP	Thromboembolieprophylaxe
V., Vv.	Vena, Venae
VIB	vertikal infraklavikuläre Technik
VIP	infraklavikuläre Plexusanästhesie

Allgemeine Aspekte

- 1 Einführung 3**
- 2 Periphere regionale Verfahren zur Anästhesie 6**
 - 2.1 Inkomplette Blockaden 7
 - 2.2 Allgemeine Kontraindikationen peripherer Nervenblockaden 9
- 3 Periphere regionale Verfahren zur Schmerztherapie 11**
 - 3.1 Lokalanästhetika: Applikation und Dosierung bei kontinuierlichen Verfahren 12
 - 3.2 Fixierung peripherer regionaler Katheter 12
 - 3.3 Betreuung peripherer Schmerzkatheter auf Allgemeinstation 13
 - 3.4 Unzureichende Analgesie 13
 - 3.5 Periphere regionale Schmerzkatheter im ambulanten Bereich 14
 - 3.6 Spezielle Komplikationen peripherer Schmerzkatheter 14
 - 3.7 Liegedauer peripherer Schmerzkatheter 15
- 4 Leitlinien bei gerinnungsinhibierten Patienten 18**
- 5 Material 21**
 - 5.1 Nadeln 21
 - 5.2 Pumpen 28

- 6 Hilfsmittel 29**
 - 6.1 Nervenstimulator 29
 - 6.2 Ultraschall 31
- 7 Lokalanästhetika 46**
- 8 Grundlagen zur Aufklärung und Durchführung peripherer Blockaden 52**
 - 8.1 Aufklärung 52
 - 8.2 Durchführung 53
- 9 Wahl des geeigneten Regionalanästhesieverfahrens 57**
 - 9.1 Indikation 57
 - 9.2 Eingriffsspezifische Analgesie- und Anästhesieverfahren 61

1 Einführung

Vergleich peripherer und rückenmarknaher Verfahren

Während periphere Blockaden an der oberen Extremität häufiger durchgeführt werden, haben sie sich für Eingriffe an der unteren Extremität immer noch nicht in diesem Umfang durchgesetzt. Für eine komplette Blockade der unteren Extremität müssen immer Anteile des Plexus lumbalis und des Plexus sacralis (2 Injektionen) anästhesiert werden.

Herz-Kreislauf-System. Die Alternative einer rückenmarknahen Regionalanästhesie in Form der Spinalanästhesie ist technisch im Allgemeinen einfacher und rascher durchführbar. Während es allerdings bei den rückenmarknah durchgeführten Blockaden zu erheblichen Blutdruckabfällen kommen kann, führen die peripheren Nervenblockaden per se zu keiner Beeinträchtigung des Kreislaufs. Eventuell eintretende Komplikationen (Infektionen, Blutungen, Nervenschäden) sind im Vergleich zu Komplikationen bei rückenmarknahen Blockaden weniger schwerwiegend.

Gerinnungssystem. Während für rückenmarknahe Blockaden eine intakte Gerinnung absolute Voraussetzung ist, sind die Kriterien für periphere Nervenblockaden weniger streng auszulegen. In der Regel reicht eine klinisch-anamnestisch intakte Gerinnung als Voraussetzung für die Durchführung einer peripheren Nervenblockade (Ausnahme: Psoasblockade, Paravertebralblockade).

Periphere Blockade als Verfahren der Wahl

Unter bestimmten Umständen sind periphere Blockaden das Verfahren der Wahl für die Anästhesie:

- Für *kardiorespiratorisch* stark eingeschränkte Patienten kann neben der Allgemeinanästhesie auch die rückenmarknahe Regionalanästhesie gefährdend sein (Blutdruckabfall, respiratorische Beeinträchtigung), so dass für diese Patientengruppe für Eingriffe an der oberen *und* unteren Extremität die periphere Regionalanästhesie unter Umständen das Verfahren der Wahl darstellt. Dazu kommt, dass gerade in dieser Patientengruppe häufig eine *Dauermedikation* mit gerinnungsbeeinflussenden Medikamenten (Azetylsalizylsäure, Clopidogrel u. a.) vorliegt, die eine rückenmarknahe Regionalanästhesie verbietet, deren Absetzen aber eine Gefährdung des Patienten bedeuten kann. Bei dringlicher Indikation können auch die erforderlichen Zeitintervalle zwischen letzter Einnahme des Medikaments und der Punktion für die rückenmarknahe Regionalanästhesie nicht eingehalten werden.
- Patienten aus dem *rheumatischen Formenkreis* weisen häufig eine stark eingeschränkte Mundöffnung verbunden mit einer extremen Fehlstellung der gesamten Wirbelsäule auf. Sowohl eine Allgemeinanästhesie als auch eine rückenmarknahe Blockade sind unter diesen Umständen mit erheblichen technischen Schwierigkeiten und Risiken verbunden.

Es ließen sich zahlreiche andere Beispiele aufführen, bei denen periphere Nervenblockaden das Verfahren der Wahl darstellen (z. B. nicht nüchterner Patient).

- ! Jeder Anästhesist sollte die Standardtechniken der peripheren Blockaden der oberen und unteren Extremität beherrschen, um so eine individuelle Entscheidung für das im Einzelfall günstigste Anästhesieverfahren treffen zu können.

Bei peripheren Blockaden ist in einem gewissen Prozentsatz mit inkompletten Blockaden zu rechnen (Kap. 3).

Kontinuierliche Nervenblockaden zur perioperativen Schmerztherapie

Die Überlegenheit der peripheren Nervenblockaden zur postoperativen Analgesie nach großen Schulter- und Knieeingriffen gegenüber der systemischen intravenösen PCA mit Opioiden wurde durch zahlreiche Studien eindrucksvoll belegt. Für die ausgedehnte Kniechirurgie werden die kontinuierliche Epiduralanalgesie und der kontinuierliche Femoraliskatheter als gleich effektiv beurteilt, aufgrund des geringeren Risikos sollte dem peripheren Verfahren der Vorzug gegeben werden.

- ! Mithilfe einer kontinuierlichen peripheren Blockade lassen sich die im Zusammenhang mit rückenmarknahen Blockaden möglichen schwerwiegenden Komplikationen sicher vermeiden. Auch die durch die Gabe von Opioiden bedingten Nebenwirkungen (Übelkeit, Erbrechen, Juckreiz) werden bei den peripheren regionalen Verfahren deutlich seltener als bei rückenmarknahen Verfahren beobachtet.

Mithilfe peripherer Katheter lässt sich zuverlässig eine gezielte Blockade der betroffenen Extremität erzielen. Dies ermöglicht an der unteren Extremität eine frühzeitige Mobilisierung, da lediglich eine Extremität betroffen ist. Es muss allerdings berücksichtigt werden, dass eine motorische Schwäche in dem betroffenen Bein vorhanden ist (Sturzgefahr!).

- ! Im Gegensatz zur epiduralen Blockade ist keine dauerhafte Harnableitung erforderlich.

Die Kontraindikationen bezüglich peripherer regionaler Techniken sind wesentlich liberaler gefasst als die für zentrale Blockaden, so dass in zahlreichen Fällen ein peripherer kontinuierlicher Schmerzkatheter gelegt werden kann, wenn ein rückenmarknahes Verfahren kontraindiziert oder technisch nicht durchführbar ist.

Indikationen für kontinuierliche periphere regionale Blockaden

Wichtige Indikationen sind:

- perioperative Schmerztherapie,
- posttraumatische Schmerzzustände,
- physiotherapeutische Behandlung,
- Sympathikolyse,
- Prophylaxe und Therapie von Stumpf- und Phantomschmerzen,
- CRPS („complex regional pain syndrome“; Morbus Sudeck).

2 Periphere regionale Verfahren zur Anästhesie

Viele Extremitäteneingriffe können ausschließlich in Regionalanästhesie durchgeführt werden. Für die obere Extremität hat sich die *Plexusanästhesie* als Anästhesieverfahren etabliert, für Eingriffe an der unteren Extremität wird nach wie vor die *Spinalanästhesie* bevorzugt.

Spinalanästhesie. Für sie sprechen verschiedene Gründe:

- sie ist einfach in der Durchführung,
- sie weist eine relativ hohe Erfolgsquote auf,
- sie hat eine rasche Anschlagzeit.

Periphere Blockade. Für eine komplette Anästhesie der unteren Extremität mittels peripherer Blockaden ist es dagegen in Abhängigkeit vom Operationsgebiet meistens erforderlich, sowohl den Plexus lumbalis (Psoasblock, Blockade des N. femoralis oder seiner Äste) als auch den Plexus sacralis (Blockade des N. ischiadicus oder seiner Äste) zu anästhesieren. Im Vergleich zur Spinalanästhesie werden wesentlich größere Mengen an Lokalanästhetika benötigt, was bei korrekter Applikation in der Regel zu keinen Problemen führt. Anästhetikabedingte Komplikationen (Krampfanfall, Herz-Kreislauf-Stillstand) sind jedoch nicht auszuschließen.

Vorteile. Die peripheren Blockaden zur Anästhesie der unteren Extremität führen im Gegensatz zur Spinal- oder Allgemeinanästhesie zu keiner Beeinflussung von Kreislauf und Atmung. Die Einnahme von gerinnungsbeeinflussenden Substanzen stellt keine absolute Kontraindikation dar. Nicht nüchterne Patient sowie Patienten mit Atemwegsproblemen profitieren von einem regionalen Anästhesieverfahren. Kommen extreme Fehlstellungen der Wirbelsäule hinzu (typische Konstellation bei Patienten aus dem rheumatischen Formenkreis), so sind die peripheren Blockaden das Verfahren der Wahl. In Tab. 2.1 werden Vor- und Nachteile der zur Verfügung stehenden Anästhesieverfahren (Allgemeinanästhesie, Spinalanästhesie, periphere Blockaden) verglichen.

- Periphere Blockaden (insbesondere auch an der unteren Extremität) gelten als ideales Anästhesieverfahren für Eingriffe bei Risikopatienten.

Sicherheitsvorkehrungen. Bei peripheren Nervenblockaden, bei denen größere Mengen Lokalanästhetikum verwendet werden oder bei denen die Gefahr einer intraarteriellen Injektion in eine direkt in das Zerebrum gehende Arterie besteht (interskalenäre Blockade), müssen die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden (peripherer venöser Zugang, Möglichkeit zur Intubation und Beatmung mit 100 % Sauerstoff, Notfallmedikamente). Es sollte das Lokalanästhetikum mit der geringsten Toxizität gewählt werden, die Dosierungsempfehlungen sollten eingehalten werden. Die Injektion hat langsam unter Beobachtung des Patienten zu erfolgen.