

CHIRURGISCHE ALLGEMEINE

ZEITUNG FÜR KLINIK UND PRAXIS

Elektronischer Sonderdruck
für Dr. med. Jens Döffert

Regionalanästhesie bei ambulanten Patienten

CHAZ (2018) 19: 345–352
© Kaden Verlag, Heidelberg

Diese PDF-Datei darf nur für nichtkommerzielle Zwecke
verwendet werden und nicht in privaten, sozialen und
wissenschaftlichen Plattformen eingestellt werden.

www.chirurgische-allgemeine.de



Jens Döffert

Regionalanästhesie bei ambulanten Patienten

Regionalanästhesieverfahren bei ambulanten Operationen haben besondere Vorteile gegenüber reinen Vollnarkosen, besonders bei schmerzhaften Eingriffen bieten sie exzellente postoperative Analgesie. Befürchtungen, die postoperative schnelle Entlassbarkeit sei bei peripheren Regionalanästhesieverfahren gefährdet, haben sich nicht bewahrheitet. Wird eine reine Regionalanästhesie durchgeführt, so ist die Rate postoperativer Kreislaufprobleme, Erbrechen und Übelkeit und damit auch die Wiederaufnahmerate nach der Entlassung reduziert. Durch die Einführung der ultraschallgesteuerten Regionalanästhesie wurde deren Qualität sicherer vorhersagbar. Gerade im Bereich der Rumpf- und Thoraxwandblockaden sind für ambulante Eingriffe Verfahren entwickelt worden, die eine exzellente postoperative Schmerzarmut versprechen und Vollnarkosen teilweise überflüssig machen.

Mehr als 50 Prozent aller Operationen in den USA werden als ambulante Eingriffe durchgeführt [1]. Regionalanästhesiologische Narkoseverfahren besitzen nachweislich Vorteile gegenüber einer reinen Vollnarkose in Bezug auf postoperative Analgesie, Übelkeit und Erbrechen, kardiopulmonale Stabilität und damit Entlassbarkeit [2, 3]. Trotzdem werden lediglich etwa 3,3 Prozent aller geeigneten Operationen in Regionalanästhesie durchgeführt [1]. Am häufigsten kommen periphere Regionalanästhesieverfahren beim ambulanten Patienten mit Schulter-Arthroscopien und Kreuzbandplastiken zur Anwendung [4]. Epidemiologische Daten existieren lediglich für die USA [1], können aber sicherlich auf die europäische Situation übertragen werden. Die Gründe für die geringe Akzeptanz der Regionalanästhesie beim ambulanten Patienten liegen sicherlich im zunehmenden Kostendruck und in der Unsicherheit der behandelnden Ärzte, ob die scheinbar aufwändigeren Verfahren in das ambulante operative Setting implementiert werden können.

Regionalanästhesieverfahren erfordern – wie auch Vollnarkosen – eine sorgfältige Risikoevaluation und Aufklärung des Patienten vor der OP

Neuere Untersuchungen konnten indes nachweisen, dass bei Implementierung der Regionalanästhesie in den Gesamtprozess der ambulanten Operation, Zeit und Kosten einzusparen sind [5]. Häufig wird in internationalen Arbeiten bei Verwendung regionalanästhesiologischer Verfahren die schnellere Entlassbarkeit aus dem Aufwachraum bis hin zum völligen

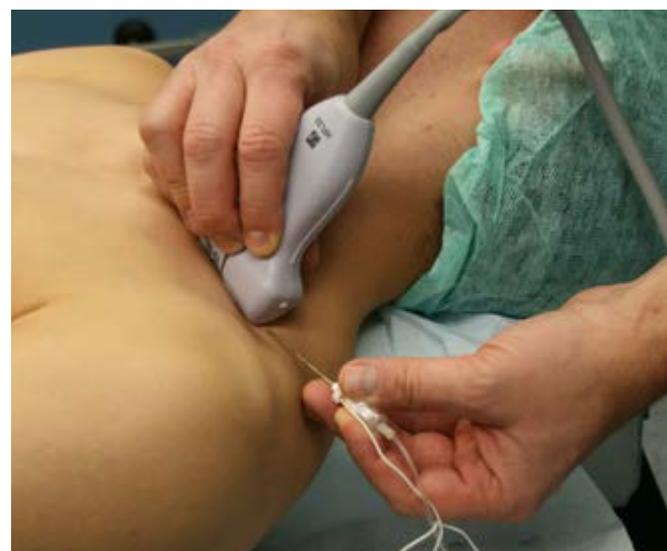


Abbildung 1 Exemplarische Schallkopf-Nadelführung bei der Anlage eines supraklavikulären Plexus-brachialis-Blocks.

Umgehen des Aufwachraumes nach der Operation beschrieben. Durch die Einführung des Ultraschalls im Bereich der Regionalanästhesie steigen Qualität und Geschwindigkeit der Anlage von (peripheren) Regionalanästhesien an [6]. Dadurch wird es deutlich einfacher, Regionalanästhesieverfahren in einen ambulanten operativen Workflow einzubinden. Regionalanästhesieverfahren erfordern – wie auch Vollnarkosen – eine sorgfältige Risikoevaluation und Aufklärung des Patienten vor der Operation. Jeder Patient, der ein regionalanästhesiologisches Verfahren erhält, muss zusätzlich über die Möglichkeit einer Vollnarkose mit ihren Risiken aufgeklärt werden. Antikoagulation und Blutgerinnungsstö-

rungen müssen im Vorfeld abgeklärt und bei der Planung berücksichtigt werden. Vor allem bei neuroaxialen Verfahren wie der Spinalanästhesie oder bei Plexus-lumbalis-Blockaden (sog. Psoaskompartimentblockaden) gelten spezielle Grenzwerte und Sicherheitsabstände zur letzten Einnahme von Antikoagulanzen, die von der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) erarbeitet worden sind und in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden [7]. Bei vorbestehenden Nervenschäden, wie zum Beispiel diabetischer Polyneuropathie, muss vom Anästhesisten eine sorgfältige Nutzen-Risikoabwägung mit dem Patienten durchgeführt werden [8]. Bei Eingriffen, die eine rasche postoperative neurologische Beurteilbarkeit erfordern, ist eine enge interkollegiale Absprache zwischen Operateur und Anästhesisten erforderlich. Patienten, die eine Regionalanästhesie erhalten haben, müssen postoperativ genauso kardiopulmonal überwacht werden, wie in den Empfehlungen der DGAI für Patienten nach Vollnarkose beschrieben wird [9]. Gerade Patienten nach neuroaxialen Regionalverfahren müssen bis zum Abklingen der Narkose überwacht werden. Ein gemäß den Vorgaben der Fachgesellschaft apparativ und personell ausgestatteter Narkosearbeitsplatz und Aufwachraum ist demnach unabdingbar [10]. Bei Regionalanästhesien müssen spezifische Hygienerichtlinien eingehalten werden. Gerade bei ultraschallgesteuerten Verfahren sind in der jüngeren Vergangenheit durch die DGAI und die DEGUM Richtlinien und Empfehlungen veröffentlicht worden, die unbedingt einzuhalten sind [11, 12].

Regionalanästhesiologische Verfahren bieten den großen Vorteil der deutlich besseren Analgesiequalität nach operativen Eingriffen, im Vergleich zu opiatgestützter postoperativer Analgesie. Gleichzeitig sind Übelkeit und Erbrechen, als einer der Hauptursachen für ungeplante stationäre Aufnahme nach ambulanten Eingriffen, wesentlich seltener [13]. Nach ambulanten Operationen in reiner Regionalanästhesie gelten jedoch dieselben Anforderungen an die Organisation des Entlassmanagement und der häuslichen Versorgung des Patienten, die vom Berufsverband Deutscher Anästhesisten

Tabelle 1 Entlasskriterien nach ambulanten Operationen (BDA, DGAI, BDC [14]).

Die Entlassung des Patienten erfolgt nach einer zu dokumentierenden Abschlussvisite – folgende Kriterien müssen mindestens erfüllt sein:

- 1 Vollbesitz der Schutzreflexe
- 2 Stabile Kreislaufverhältnisse
- 3 keine respiratorische Einschränkungen
- 4 Orientierung nach Zeit und Ort
- 5 Kein akutes postanästhesiologisches Erbrechen
- 6 Nahrungsaufnahme möglich
- 7 Adäquate postoperative Schmerztherapie
- 8 Bei Regionalanästhesie zusätzlich:
→ Blockade von Sensorik und Motorik rückläufig
→ Bei rückenmarksnahen Verfahren zusätzlich Blasenfunktion berücksichtigen

(BDA), der DGAI und dem Berufsverband der Deutschen Chirurgen (BDC) vereinbart wurden [14] (→ Tabelle 1). Spezielle Scoring-Systeme, wie der modifizierte Aldrete-Score (→ Tabelle 2) oder die WAKE-Kriterien sollten zum Einsatz kommen, um die Entlassbarkeit eines Patienten nach ambulanter Operation zu beurteilen [2].

Zentral-neuroaxiale Verfahren: Schnelle Anschlagszeit, hohe Erfolgsrate, minimaler Patienten-Diskomfort, exzellente postoperative Analgesiequalität

Zentral-neuroaxiale Verfahren wie die Spinal- oder Periduralanästhesie sind vor allem bei Eingriffen des Unterbauchs, des Perineums und der unteren Extremitäten indiziert. Positive Eigenschaften der neuroaxialen Verfahren sind die schnelle Anschlagszeit bis zum Erreichen einer chirurgischen Blockqualität, hohe Erfolgsrate, minimaler Patienten-Diskomfort bei der Anlage und exzellente postoperative Analgesiequalität. Vorteil der Spinalanästhesie mit modernen

Tabelle 2 Aldrete-Score zur Entlassfähigkeit nach ambulanter Anästhesie (modifiziert nach White [25]). Insgesamt können 14 Punkte erreicht werden. Der Patient ist entlassfähig, wenn mindestens 12 Punkte erreicht werden.

	0 Punkte	1 Punkt	2 Punkte
Vigilanz	nur durch Rütteln erweckbar	durch leichte Stimulation erweckbar	wach, orientiert
Körperliche Aktivität	keine Extremitätenbewegung	eingeschränkte Extremitätenbewegung	uneingeschränkte Extremitätenbewegung
Hämodynamische Stabilität	RR >30 % unter Ausgangswert	RR 15–30 % unter Ausgangswert	RR <15 % unter Ausgangswert
Atmung	Dyspnoe, schwacher Hustenstoß	Tachypnoe, guter Hustenstoß	Normopnoe
Sauerstoffsättigung	<90 % mit O ₂ -Insufflation	benötigt O ₂ über Nasensonde	90 % in Raumluft
Postoperative Schmerzen	anhaltend starke Schmerzen	Schmerzen tolerierbar mit i.-v. Analgetika	keine/leichte Schmerzen
Übelkeit/Erbrechen	anhaltende Übelkeit/Erbrechen	vorübergehende Übelkeit/Erbrechen	keine/leichte Übelkeit, kein Erbrechen

ultrakurzwirksamen Lokalanästhetika (→ Tabelle 3) gegenüber der epiduralen Anästhesie ist die exzellente Steuerbarkeit. So sind teilweise motorische Blockaden nach Spinalanästhesie mit 2-Chlorprocain schon nach weniger als 60 Minuten abgeklungen. Hyperbares Prilocain 2 % bietet eine sehr gut steuerbare Alternative zu langwirksamen Bupivacain bei Eingriffen mit einer Dauer bis zu 90 Minuten [15].

Durch die Verwendung solcher ultrakurzwirksamen Lokalanästhetika ist die Anwendung der Spinalanästhesie im ambulanten Bereich zu einem sehr attraktiven Verfahren geworden. Extrem kurze Aufenthaltszeiten im Aufwachraum, als „High-Care“-Bereich mit entsprechend deutlich verkürzten personalintensiven Überwachungszeiten, sind mit diesen Verfahren möglich [16]. Periduralanästhesien bieten ähnliche Ergebnisse wie Spinalanästhesien, haben aber eine längere Anschlagszeit. Nachteil bei neuroaxialen Verfahren sind die relativ hohen Raten an Blasenentleerungsstörungen, initialen Blutdruckabfällen und transiente neurologische Symptome [17, 18]. Bei den transienten neurologischen Symptomen treten meist 24 bis 48 Stunden nach Abklingen der Spinalanästhesie unspezifische radikuläre Schmerzen in Gesäß und in den Oberschenkeln auf. Bei verschiedenen Lokalanästhetika ist die Wahrscheinlichkeit von transienten neurologischen Symptomen bei spinaler Applikation höher: Lidocain (bis zu 40 %); Mepivacain (bis 30 %); Bupivacain (bis 13 %). Bei den neuen ultrakurzwirksamen Lokalanästhetika 2-Chlorprocain und Prilocain 2 % hyperbar scheint die Inzidenz transients neurologischer Symptome reduziert zu sein [19]. Bemerkenswert ist bei den „neuen“ Lokalanästhetika, dass sie teilweise schon viele Jahrzehnte auf dem Markt sind und jetzt in veränderter Zusammensetzung wieder angeboten werden. So wurden Procain bereits 1904, Lidocain 1949, Prilocain 1965 und Articain 1973 auf den Markt gebracht [15, 20, 21].

Periphere regionalanästhesiologische Verfahren werden vor allem bei Eingriffen der Extremitäten eingesetzt

Periphere regionalanästhesiologische Verfahren werden vor allem bei Eingriffen der Extremitäten eingesetzt [1]. Blockaden des Plexus brachialis von interskalenär, supra-infraklavikulär [2] und axillär [10] sind bei ambulanten Eingriffen beschrieben. Periphere Nervenblockaden am distalen Oberarm, bzw. Unterarm („Handblock“) bieten den Vorteil einer exzellenten Analgesie, bei erhaltener Motorik des Armes [2]. Periphere Nervenblockaden bei ambulanten Eingriffen der unteren Extremität werden deutlich seltener durchgeführt [4]. Kombinierte N.-femoralis-/N.-ischadicus-Blockaden sind aber für ambulante Eingriffe am Knie [22] oder bei fußchirurgischen Eingriffen [23] beschrieben.

Gegen die Verwendung eines peripheren regionalanästhesiologischen Verfahrens könnte auch die schlechte Akzeptanz der motorischen Blockade über mehrere Stunden nach dem Eingriff angeführt werden. Bei einer Untersuchung dazu wur-

Tabelle 3 Wirkung der neuen ultrakurzwirksamen Lokalanästhetika (nach [15] und Fachinformation Sintetica GmbH).

	mg	Erwartete chirurgische Blockqualität (min)
2-Chlorprocain	30	40–60
	40–45	45–75
	60	60–90
Prilocain 2 % hyperbar	10–30	10–30
	40	30
	60	60

Tabelle 4 Postoperative Zufriedenheit nach Regionalanästhesie mit lang- oder kurzwirksamen Lokalanästhetika (LA) NRS: Numerical Rating Scale (0–10; 0 = keine Taubheits- oder motorische Schwäche-Unzufriedenheit; 10 = maximale Unzufriedenheit) oder Zufriedenheit NRS: 0 = maximal unzufrieden; 10 = maximal zufrieden (aus [24]).

	Langwirksames LA (n=90)	Kurzwirksames LA (n=87)	P-Wert
Zufriedenheit NRS	10 (8–10)	10 (8–10)	0,71
Unzufriedenheit NRS: Taubheit	2 (0–4)	1 (0–3)	0,19
Unzufriedenheit NRS: motorische Schwäche	0 (0–3)	0 (0–2)	0,76

de jedoch im Gegenteil deutlich, dass die Akzeptanz der Regionalanästhesie der oberen Extremität trotz kompletter motorischer Blockade sehr hoch ist. Die überwiegende Mehrzahl der befragten Patienten würden dieselbe Narkoseform wieder wählen [24] (→ Tabelle 4). Weitere Gründe gegen die Verwendung von peripheren Regionalanästhesien bei ambulanten Patienten sind die verlängerte Einleitungszeit, schlechte Erfolgsraten und verlängerte Aufenthaltsdauer im ambulanten Zentrum. Diese Argumente gegen periphere Regionalanäs-

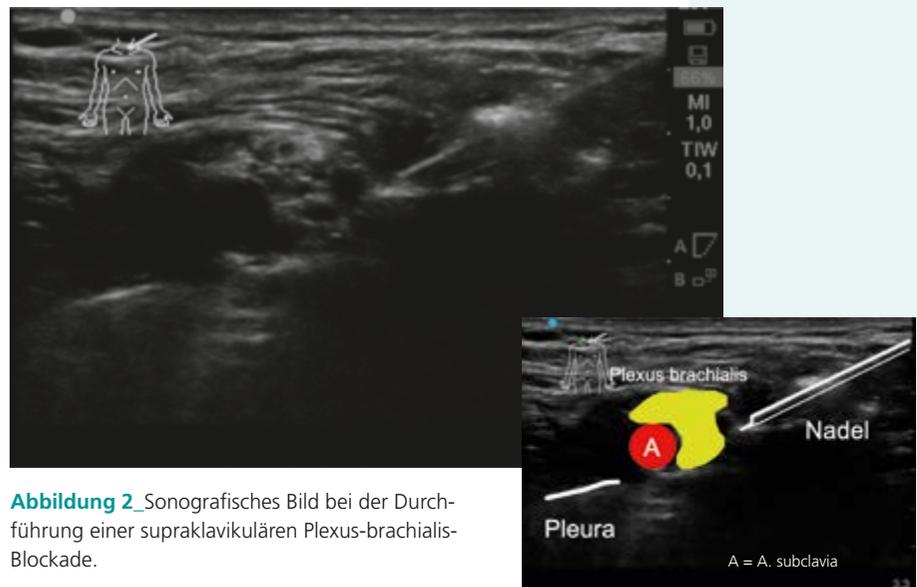


Abbildung 2 Sonografisches Bild bei der Durchführung einer supraclaviculären Plexus-brachialis-Blockade.



Abbildung 3_Plexus-cervicalis-Ausbreitung

thesie bei ambulanten Eingriffen wurden allerdings in der Vergangenheit widerlegt. Gerade bei peripheren Regionalanästhesietechniken können durch die fehlende Ausleitungszeit der Narkose organisatorisch schnellere Wechselzeiten erreicht werden. Werden konsequent (periphere) Regionalanästhesien angewendet, so ist die Zeit bis zur Entlassfähigkeit der Patienten nachweislich verkürzt [2]. Dies lässt sich durch die bessere hämodynamische Stabilität, verringerte postoperative Übelkeit und Erbrechen sowie fehlende Blasenentleerungsstörung im Vergleich zur Vollnarkose oder Spinalanästhesie erklären.

Die Einführung des Ultraschalls bei peripherer Regionalanästhesie hat diese Narkoseverfahren revolutioniert

Erstmals ist der Anästhesist in der Lage, die Zielstruktur (Nerv), die Nadel, die Verteilung des Lokalanästhetikums und die vulnerablen Strukturen in der Umgebung in Echtzeit zu visualisieren. Gerade bei Eingriffen der oberen Extremität wurden spezielle Verfahren dadurch wieder neu entdeckt. Der supraklavikuläre Plexus-brachialis-Block wurde erstmalig 1911 von Dietrich Kulenkampff [26] in Landmarken-Technik beschrieben und wurde in den Folgejahren, durch die recht hohe Gefahr von Pneumothoraces zugunsten anderer Zugangswege wieder verlassen. Durch Ultraschall ist es nun möglich geworden, während der Punktion die Pleura und die Nadel darzustellen, was die Pneumothorax-Rate auf ein Minimum reduziert hat. Mittlerweile sind der supraklavikuläre Plexus-Block, ebenso wie der axilläre und der infraklavikuläre Plexus-Block, Standardverfahren bei Eingriffen der oberen Extremität [27].

Bei anderen Anwendungen konnte durch die Verwendung des Ultraschalls die Qualität der sensomotorischen Blockade deutlich gesteigert werden. Sprach man bei der axillären Plexus-brachialis-Blockade in Landmarken- oder Nerven-

stimulationstechnik noch von Erfolgsraten für eine chirurgische Blockadequalität von etwa 82 Prozent, so liegen die Erfolgsaussichten heute deutlich darüber [28]. Interskalenäre Plexus-Blockaden bei Eingriffen des proximalen Oberarmes und der Schulter sind seit vielen Jahren etablierte Verfahren zur Anästhesie. Gerade bei den sehr schmerzhaften Schultereingriffen konnte gezeigt werden, dass die interskalenäre Plexus-Blockade deutliche Vorteile für die postoperative Analgesie gegenüber der opiatgestützten Vollnarkose hat [29]. Nachteil bei der herkömmlichen Methode war vor allem die sehr hohe Rate an Phrenicuspareesen durch Diffusion des Lokalanästhetikums an den N. phrenicus mit konsekutivem Zwerchfellhochstand [30].

Durch die Verwendung des Ultraschalls kann die verwendete Menge an Lokalanästhetikum von teilweise bis zu 50 auf zehn Milliliter und weniger gesenkt werden. Dadurch sinkt auch die Rate an klinisch relevanten Phrenicuspareesen [31]. Da der N. phrenicus auf Höhe der Punktionsstelle für den interskalenären Plexus medial des Plexus, auf dem M. scalenus anterior liegt, scheint es naheliegend, durch die Lokalanästhetika-Applikation lateral des Plexus die Phrenicuspareesen auszuschließen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass mit keiner Maßnahme Phrenicuspareesen komplett zu vermeiden sind [32]. Seit dem Nachweis von akzessorischen Nn. phrenici wird aber klar, warum es auch bei anderen klavikularen Blockaden des Plexus brachialis zu klinisch relevantem Zwerchfellhochstand mit Atemnot kommen kann [33, 34].

Insgesamt ist das Sturzrisiko nach ambulanten Eingriffen unabhängig von der Narkoseart eher gering

Ein interessanter Ansatz, gerade bei ambulanten Patienten mit Eingriffen der Schulter ist die Blockade des N. suprascapularis und des N. axillaris, oder die Kombination aus beiden [30]. Wurden in der Vergangenheit schon Fallserien mit reiner N.-axillaris-/N.-suprascapularis-Anästhesie beschrieben [35], hat sich dieses Vorgehen aufgrund der unzureichenden Anästhesie aller die Schulter versorgenden Nerven nicht durchgesetzt [35]. Trotzdem stellen diese zwei Regionalanästhesietechniken eine exzellente Methode zur perioperativen Analgesie bei ambulanten Schultereingriffen dar und sind der subakromialen Infiltration deutlich überlegen [29, 35]. Im Vergleich zur interskalenären Blockade sind die Blockaden der Nn. suprascapularis/axillaris in ihrer Anästhesiequalität aber weniger effektiv [35]. Trotzdem ist die Patientenzufriedenheit gerade bei ambulanten Schulteroperationen nach Blockade des N. suprascapularis sehr hoch [36].

Bei Eingriffen der unteren Extremität werden vor allem Blockaden von Anteilen des Plexus lumbalis allein, oder in Kombination mit einer N.-ischiodicus-Blockade als sogenannte „Ein-Bein-Anästhesie“ durchgeführt. Als Verfahren werden besonders häufig N.-femoralis-Blockaden bei ambulanten Knie-Eingriffen angewendet [37]. Es konnte gezeigt werden,

dass Patienten mit einer N.-femoralis-/N.-ischiadicus-Kombinationsanästhesie bei arthroskopischen Kniegelenkeingriffen weniger Schmerzen postoperativ hatten, schneller aus dem Aufwachraum und schneller nach Hause entlassen werden konnten, als Patienten nach Vollnarkose oder einseitiger Spinalanästhesie [22, 37].

Als Nachteil der peripheren Regionalanästhesie bei Eingriffen der unteren Extremität wird immer wieder angeführt, dass die motorische Blockade nur schlecht vorhersagbar abklingt. In der o. g. Vereinbarung zur Qualitätssicherung ambulante Anästhesie des BDA, DGAI und BDC von 2006 wurde vereinbart, dass bei einem Patient nach Regionalanästhesie vor der Entlassung zu prüfen ist, ob die sensible und motorische Blockade rückläufig ist. Bei rückenmarksnahen Verfahren ist zusätzlich die Blasenfunktion zu prüfen [14]. Fallberichte über Stürze nach peripherer Regionalanästhesie der unteren Extremität bei ambulanten Patienten sind extrem selten in der Literatur zu finden. Lediglich einzelne Fallbeispiele bei Verwendung eines N.-femoralis-Blocks sind beschrieben [38]. Es handelte sich hierbei um ambulante Knieoperationen, die jedoch alle unter Verwendung eines Oberschenkel-Tourniquets durchgeführt wurden. Insgesamt ist das Sturzrisiko nach ambulanten Eingriffen unabhängig von der Narkoseart eher selten. In einer größeren Studie zwischen Januar und April 2015 in den USA wurde deutlich, dass die Sturzrate bei allen Patienten, die sich in ambulanten OP-Zentren in den Vereinigten Staaten operieren ließen, 0,136/1000 betrug [39].

Orthopädische Eingriffe am Fuß: Periphere distale Blockaden von Einzelnerven am Sprunggelenk können sehr effektiv zur postoperativen Analgesie sein

In den letzten Jahren wurden verschiedene Zugangswege zum N. saphenus proximal des Kniegelenkes entwickelt [40]. Durch diese Blockade, die nur geringe Auswirkung auf die Quadrizepskraft hat, kann bei Eingriffen des Kniegelenkes zumindest theoretisch die Sturzgefahr verringert werden [41]. Gerade bei orthopädischen Eingriffen des Fußes können periphere distale Blockaden von Einzelnerven im Bereich des Sprunggelenkes eine effektive Methode zur postoperativen Analgesie sein [23]. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber anderen regionalanästhesiologischen Verfahren der unteren Extremität besteht darin, dass es zu keinen nennenswerten motorischen Blockaden kommt [23, 42]. Bei Verwendung eines Tourniquets auf Höhe des Sprunggelenks sind Fallserien in reiner „Fußblock“-Anästhesie beschrieben, mit entsprechend extrem schneller Entlassbarkeit des Patienten [43]. Gerade nach Eingriffen am Vorfuß kann es nach Abklingen einer Regionalanästhesie zu einer relevanten Schmerzexazerbation kommen, dem sogenannten „Rebound-Schmerz“ [44]. Dieser Schmerz ist besonders heftig, wenn im Vorfeld der Operation nur geringfügige Schmerzen in der operierten Extremität bestanden. Ein gutes Beispiel hierfür sind Vorfußkorrektur-

operationen wie beim Hallux valgus. Der Rebound-Schmerz nach Operationen ist durch die Verlängerung einer (sensiblen) Blockade zum Beispiel durch den Zusatz spezieller Adjuvantien zum Lokalanästhetikum günstig zu beeinflussen: So sinkt der quantifizierbare Rebound-Schmerz nach Abklingen einer Regionalanästhesie pro Stunde Blockadeverlängerung um 0,1 NRS (Numerische Rating Scale)-Punkte [45].

Fußblock: Die Blockade der einzelnen Nerven im Bereich des Sprunggelenks bzw. des Fußes ist gerade in der ambulanten Chirurgie ein exzellentes Verfahren, um die teilweise stärksten Schmerzen nach einer Operation dieser Region zu behandeln [46]. Durch die Verwendung langwirksamer Lokalanästhetika, besonders in Kombination mit Adjuvantien (z. B. $\alpha 2$ -Agonisten), lässt sich die Blockade deutlich über das Operationsereignis hinaus auf bis zu 21 Stunden ausdehnen [47]. Genaue anatomische Kenntnisse über die Innervation des Sprunggelenks und des Fußes sind von elementarer Bedeutung. In Abhängigkeit vom Operationsgebiet werden selektiv einzelne Nerven oder eine Kombination mehrerer Nerven für die postoperative Schmerztherapie blockiert [48]. Gerade in dieser Selektivität besteht der enorme Vorteil der ultraschallgesteuerten Anlage des Fußblocks. Ob die Erfolgsrate der Blockade jedes einzelnen Nerven des Fußblocks durch die Anwendung des Ultraschalls entscheidend verbessert wird, ist Gegenstand kontroverser Diskussionen [49, 50].

Rumpfblockaden, Thoraxwandblockaden: Neue Blockaden, wie die Rumpfblockaden scheinen gerade in Kombination mit einer Vollnarkose, teilweise auch allein, eine interessante Alternative zur opiatgestützten Vollnarkose zu sein [51].

PECS-1- bis -2-Blockaden, Serratus-anterior-Blockaden: Pektoralnerven-Blockaden und Serratus-anterior-Blockaden sind neuere ultraschallgesteuerte Verfahren am Thorax. Durch die zunehmende Anwendung des Ultraschalls ist der Fokus auf Faszien, und deren Zwischenräume gelegt worden um dort Lokalanästhetika zu injizieren. Durch diese interfasziale Infiltrationsanästhesie können größere Regionen am lateralen Thorax betäubt werden, da große Anteile von pektoralen Nerven erreicht werden. Bei der PECS-1-Blockade sind dies die medialen und lateralen pektoralen Nerven, die die Pektoralnervens Muskulatur versorgen [52]. Bei der PECS-2-Blockade wird mit einer zusätzlichen Infiltration lateral der PECS-1-Einstichstelle in die Schicht zwischen dem M. pectoralis minor und dem M. serratus anterior eine Regionalanästhesie der oberen Pektoralnerven erreicht [53]. Eine weitere Modifikation ist der Serratus-anterior-Block, bei dem Lokalanästhetikum zwischen dem M. serratus anterior und dem M. latissimus dorsi injiziert wird [54]. Diese Thoraxwandblockaden sind als Alternativen zur thorakalen Epiduralanästhesie, Paravertebralblockaden, Interkostal-Blockaden und weitere bei Rippenfrakturen oder Thorakotomie beschrieben [55]. Interessant erscheinen diese Blockaden als zusätzliche Ver-

fahren bei Eingriffen im Hemithorax und der Axillaregion. So werden PECS-Blockaden beispielsweise bei Schrittmacheranlagen erfolgreich durchgeführt [56, 57].

Quadratus-lumborum-Blockaden wie auch TAP-Blockaden sind erfolgreich bei laparoskopischen Eingriffen eingesetzt worden

Transversus-abdominis-Plane-Block (TAP-Blockade): Dieser Vertreter der Bauchwandblockaden wurde 2001 von Rafi als Landmarkentechnik vorgestellt [58]. Eine große Verbreitung fand dieser Block aber erst als ultraschallgesteuerte Technik. Diese Blockade wird sowohl bei erwachsenen wie auch pädiatrischen Patienten eingesetzt. Die Methode der TAP-Blockade ist für abdominelle Eingriffe kaudal des Bauchnabels geeignet („dorsaler TAP“). Einige Arbeiten konnten keine oder keine ausreichende LA-Ausdehnung und Analgesie kranial von Th10 nachweisen [59, 60]. Bei Eingriffen, die eine Analgesiehöhe kranial von Th10 notwendig machen, sollte daher eine subkostale Injektion („subkostaler TAP“) durchgeführt werden [60, 61].

Quadratus-lumborum-Block: Der Quadratus-lumborum-Block kann als latero-dorsaler TAP-Block bezeichnet werden, bei dem knapp oberhalb der Crista iliaca in die Schicht zwischen dem medialen Blatt der Fascia thoracolumbalis und dem M. quadratus lumborum injiziert wird. Vorteil des Quadratus-lumborum-Blocks ist, dass er als indirekter Paravertebral-Block deutlich länger wirkt und mehr thorakale Dermatome abdeckt als der TAP-Block [62] (→ Tabelle 5). Quadratus-lumborum-Blockaden wie auch TAP-Blockaden sind erfolgreich bei laparoskopischen Eingriffen eingesetzt worden [62].

Rektusscheiden-Block: Beim Rektusscheiden-Block wird ultraschallkontrolliert Lokalanästhetikum zwischen dem M. rectus abdominis und dem hinteren Blatt der Rektusscheide injiziert. Hierdurch werden die anterioren kutanen Äste der unteren Thorakalnerven T7 bis T12 blockiert. Ohne Ultraschall wurde diese Blockadetechnik von Carl Ludwig Schleich bereits 1894 beschrieben [63] und erfolgreich zur Muskelrelaxation und Analgesie bei Eingriffen der vorderen Bauchwand eingesetzt [64]. Mit der Entwicklung der Muskelrelaxanzien wurde diese Regionalanästhesiemethode aber wieder verlassen. Heute kann diese Blockadetechnik ultraschallgesteuert bei nabelnahen oder laparoskopischen Eingriffen verwendet werden [65]. In Kombination mit TAP-Blockaden und einem Leistenkanal-Block können sogar Vollnarkosen bei laparoskopischen total extraperitonealen Leistenhernienoperationen (TEP) vermieden werden [66].

Obwohl die neuen ultraschallgesteuerten Blockaden der Thorax- bzw. Rumpfwand interessante Alternativen zu anderen – invasiveren – Verfahren zu sein scheinen, liegen zum jetzigen

Tabelle 5 Dermatomausbreitung der sensiblen Blockade bei Quadratus-lumborum-Block (QLB) und Transversus-abdominis-Plane-Blockade (TAPB); Erfolgsrate in Prozent (nach Muroshi et al. [62]).

	QLB	TAPB
T7	50 %	0 %
T8	100 %	0 %
T9	100 %	0 %
T10	100 %	100 %
T11	100 %	100 %
T12	100 %	100 %
L1	100 %	100 %

Zeitpunkt zu wenige randomisierten Vergleichsstudien vor, um eine eindeutige Aussage zur Effektivität dieser Regionalanästhesietechniken zu treffen [51].

Ilioinguinalis-/Iliohypogastricus-Blockaden: Ilioinguinalis-/Iliohypogastricus-Blockaden sind vor allem in der Kinderanästhesie zur postoperativen Analgesie nach Leistenhernieneingriffen, Orchidopexien, und Varikozelen-Eingriffen beschrieben. Selbstverständlich ist diese Regionalanästhesietechnik auch bei erwachsenen Patienten möglich [51]. Zielstruktur sind die Nn. ilioinguinalis und iliohypogastricus aus Th12 und L1. Die Nerven verlaufen etwa zwei Zentimeter kranial der Spina iliaca anterior superior zwischen dem M. obliquus externus und internus und können hier gut mit dem Ultraschall aufgesucht werden [67, 79].

Bei der Plexus-cervicalis-Blockade werden die Nerven aus den Rami ventrales der Spinalnerven C1 bis C4 blockiert

Intravenöse Regionalanästhesie: Bei der i.-v. Regionalanästhesie, dem sogenannten „Bier-Block“, wird unter Blutleere bei zwei angelegten Tourniquets am Oberarm 4–6 mg/kg Lokalanästhetikum intravenös verabreicht. Nach fünf Minuten wird der distale Tourniquet aufgeblasen und der proximale entlüftet. Auf diese Weise wird eine ausgezeichnete Anästhesie der oberen Extremität erreicht. 1908 wurde diese Methode durch den deutschen Chirurgen August Bier erstmalig beschrieben [68]. Problematisch sind jedoch die hohen, potentiell toxischen Dosen Lokalanästhetika. Im Vergleich zu den bei der i.-v. Regionalanästhesie verwendeten Lokalanästhetikamengen, liegt die niedrigste Dosis für zerebrale Krampfanfälle bei 4 mg/kg/KG für Prilocain, 1,4 mg/kg/KG für Lidocain und Bupivacain. Die niedrigste toxische Lokalanästhetikadosis für einen Kreislaufstillstand liegt bei 2,5 mg/kg/KG für Lidocain und bei 1,6 mg/kg/KG für Bupivacain [69]. Entsprechend sind Krampfanfälle bei der Durchführung der i.-v. Regionalanästhesie beschrieben [70].

Plexus-cervicalis-Blockaden: Bei der Plexus-cervicalis-Blockade werden die Nerven aus den Rami ventrales der Spinalnerven C1 bis C4 blockiert. Im Einzelnen sind dies der N. occipitalis minor, der N. auricularis magnus, der N. transversus colli und die Nn. supraclaviculares. Durch die Verwendung des Ultraschalls konnte die tiefe Blockade nach Winnie [71] auf Höhe des Querfortsatzes von C4 verlassen werden und es etablierten sich oberflächliche Verfahren hinter dem M. sternocleidomastoideus auf Höhe von C4–C5 [72–74]. Allen neuen ultraschallgesteuerten Zugangswegen ist gemeinsam, dass sie lediglich eine sensible Blockade der antero-lateralen Halsseite bis zum Kinn auslösen (→ Abb. 3). Motorische Nerven der tiefen Halsmuskulatur werden nicht erreicht. Die Indikationen für eine Plexus-cervicalis-Blockade reichen von chirurgischen Eingriffen an der Carotis als klassische Indikation, bis hin zu Eingriffen der lateralen Halsseite: Tumore, Zysten, Thyreoidektomie. Außerdem gibt es Beschreibungen erfolgreich eingesetzter Plexus-cervicalis-Blockaden bei otobzw. maxillofazialen Eingriffen sowie bei klavikulanahen Eingriffen [75–78].

Regionalanästhesie bei Kindern: Regionalanästhesiologische Verfahren bei ambulanten Eingriffen im Kindesalter sind schon seit vielen Jahren etabliert. So werden bei Zirkumzisionen Peniswurzel-Blöcke, oder bei Leistenhernien Ilioinguinalis- und Iliohypogastricus-Blockaden durchgeführt [10]. Bei intraabdominellen Operationen werden häufig kaudal-epidurale Verfahren angewendet [10]. Diese Verfahren sind jedoch in den seltensten Fällen als alleiniges Anästhesieverfahren zu sehen, sondern kommen in aller Regel in Kombination mit einer Vollnarkose zur Anwendung [79].

Komplikationen: Bei Regionalanästhesieverfahren sind besonders Nervenschädigungen gefürchtet

In aktuellen Studien konnte jedoch nachgewiesen werden, dass die Inzidenz relevanter Nervenschädigungen nach peripheren oder zentralen Regionalanästhesien extrem selten ist [8]. Selbstverständlich sollten Kontraindikationen wie vorbestehende (Poly-)Neuropathien an den zu blockierenden Nerven, schwere Wirbelsäulenveränderungen bei Spinal- oder Periduralanästhesien [80], fehlende Kommunikationsfähigkeit des Patienten und die Einnahme gerinnungshemmender Substanzen vor neuroaxialen Verfahren beachtet werden [7, 8, 81]. Gerade zum Thema der gerinnungshemmenden Substanzen vor der Anlage neuroaxialer Regionalanästhesien wird durch die DGAI eine in regelmäßigen Abständen aktualisierte Empfehlung zu den Zeitintervallen nach der letzten Einnahme, die vor einer Punktion eingehalten werden müssen, herausgegeben [7]. Größere Hämatome sind aber bei peripheren Regionalanästhesien eher selten, daher können hier die Gerinnungsgrenzwerte großzügiger gehalten werden [8]. Spezielle Regionalanästhesieverfahren sollten bei stark einge-

Tabelle 6 Vorgehen bei Lokalanästhetika-Intoxikationen [82].

1. Lokalanästhetikazufuhr stoppen
2. Adäquate Oxygenierung, ggf. Beatmung
3. Kardiopulmonale Reanimation bei Herz-Kreislaufstillstand
4. Lipidemulsion (Bolus 1,5 mg/kg; Infusion 0,1 mg/kg/min über 30 Minuten oder 0,5 mg/kg/min über 10 Minuten)
5. Antikonvulsiva bei Krampfanfall

schränkter Gerinnung wegen der fehlenden Möglichkeit die Einstichstelle abzurücken, nicht verwendet werden. Hierzu zählen die periklavikulären Verfahren – supra- und infraklavikuläre Plexus-brachialis-Blockaden [8]. Generell gilt, dass der Anästhesist gemeinsam mit dem Patient und dem Operateur in solchen Fällen eine genaue Nutzen-Risiko-Analyse durchführen muss und die Aufklärung des Patienten über potentielle Risiken besonders ausführlich zu erfolgen hat. Ob bei ambulanten Eingriffen mit der naturgemäß geringeren postoperativen Verlaufskontrolle strengere Richtwerte bei der Blutgerinnung für die Anlage peripherer Regionalanästhesien zu gelten haben als im stationären Bereich, kann man kontrovers diskutieren [10]. Infektionen sind bei der Beachtung der Hygiene Vorgaben der Fachgesellschaften [11, 12] selten. Vor allem interventionsbedürftige Abszesse sind absolute Ausnahmen [8].

Lokalanästhesie-Intoxikationen sind extrem seltene Komplikationen – können jedoch lebensgefährlich sein. Durch die Natriumkanalblockade kann es zu zerebralen Krampfanfällen bis zu Herzrhythmusstörungen mit Herzkreislaufstillstand kommen. Die Fachgesellschaften der Anästhesie DGAI und BDA haben gemeinsam eine Empfehlung veröffentlicht, welche Vorkehrungen in allen Anästhesieabteilungen, in denen Regionalanästhesien durchgeführt werden, getroffen werden müssen (→ Tabelle 6). Insbesondere die Vorhaltung von Lipidemulsionen (z. B. Lipovenös®) als einzig verfügbares Antidot ist zwingend vorgeschrieben [82].

Literatur Das Literaturverzeichnis zum Beitrag finden Sie unter www.chirurgische-allgemeine.de

Dr. med. Jens Döffert
Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin
Kreisklinikum Calw-Nagold, Kliniken Calw
Eduard-Conz-Straße 6, 75365 Calw
✉ j.doeffert@klinikverbund-suedwest.de

Unabhängigkeitserklärung der Autoren: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen zu einer der Firmen, deren Namen oder Produkte in dem Artikel aufgeführt werden, oder zu einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Der Autor unterlag bei der Erstellung des Beitrages keinerlei Beeinflussung. Es lagen keine kommerziellen Aspekte bei der inhaltlichen Gestaltung zugrunde.

Die Antworten auf die aufgeführten Fragen können ausschließlich von Abonnenten der CHAZ und nur online über unsere Internetseite <http://cme.kaden-verlag.de> abgegeben werden. Der Einsendeschluss ist der 31.3.2019. Beachten Sie bitte, dass per Fax, Brief oder E-Mail eingesandte Antworten nicht berücksichtigt werden können.

Fragen zum Artikel Regionalanästhesie bei ambulanten Patienten

1_ Welche Antwort ist richtig?

- I. Regionalanästhesieverfahren spielen in der ambulanten Chirurgie nur eine untergeordnete Rolle.
- II. Regionalanästhesie behindert durch die längere Einleitungszeit immer den OP-Ablauf.
- III. Durch die Regionalanästhesie wird die Entlassfähigkeit des ambulanten Patienten regelhaft verzögert.
- IV. Patienten sind nach Regionalanästhesieverfahren in der überwiegenden Mehrzahl unzufriedener als nach Vollnarkosen.
- V. Regionalanästhesieverfahren sind generell gefährlicher als Vollnarkosen.

2_ Welche Antwort ist falsch?

- I. Vollnarkosen führen häufiger zu postoperativer Übelkeit und Erbrechen.
- II. Übelkeit und Erbrechen, Schmerzen und Kreislaufprobleme sind die häufigsten Ursachen für die Wiederaufnahme nach ambulanten Eingriffen.
- III. Neuroaxiale Verfahren wie die Spinalanästhesie sind wegen der langen motorischen Einschränkung der unteren Extremitäten für ambulante Eingriffe ungeeignet.
- IV. Neuroaxiale Verfahren wie die Spinalanästhesie können auch für proktologische Eingriffe und Leistenhernien eingesetzt werden.
- V. Transitorische neurologische Symptome sind pseudoradikuläre Schmerzen, die 24 bis 48 Stunden nach Abklingen einer Spinalanästhesie auftreten können.

3_ Welche Antwort ist falsch?

- I. Bei ambulanten Regionalanästhesien können geringere Anforderungen an die Hygiene (z.B. Abdeckung, sterile Handschuhe) gestellt werden, als bei stationären Eingriffen.
- II. Bei ambulanten peripheren Regionalanästhesien können bei Verwendung des Ultraschalls großzügigere Anforderungen an die Blutgerinnungsgrenzwerte gestellt werden, als bei den herkömmlichen Methoden. Dies gilt jedoch nicht bei Lokalisationen, die man nicht komprimieren kann.
- III. Nach ambulanten Regionalanästhesien müssen laut einer Empfehlung der Fachgesellschaften dieselben Überwachungsmaßnahmen durchgeführt werden, wie bei stationären Eingriffen.
- IV. Bei ambulanten Regionalanästhesien muss der Patient immer für das Regionalanästhesieverfahren und für eine Vollnarkose aufgeklärt werden.
- V. Vor der Entlassung eines Patienten nach ambulanter Operation in Regionalanästhesie muss die motorische und sensible Blockade rückläufig sein.

4_ Welche Antwort ist falsch?

- I. Am häufigsten kommen periphere Regionalanästhesieverfahren bei ambulanten Schultereingriffen und Kreuzbandplastiken zum Einsatz.
- II. Die häufigsten Gründe gegen die Durchführung regionalanästhesiologischer Verfahren sind der zunehmende Kostendruck und die Angst, dass die Prozesszeiten verschlechtert werden.
- III. Durch die Einführung des Ultraschalls bei peripheren Regionalanästhesien ist die Qualität und die Geschwindigkeit der Anlage bei den Verfahren gesteigert worden.
- IV. Bei den neuroaxialen Verfahren gelten spezielle Grenzwerte für die Gerinnung und Zeitabstände für die letzte Einnahme von Antikoagulantien, die durch die DGAI veröffentlicht werden. Diese Grenzwerte gelten jedoch nur für stationäre Patienten.
- V. Bei vorbestehenden Nervenschäden, oder -erkrankungen muss eine sorgfältige Nutzen-Risiko-Abwägung stattfinden, bevor eine Regionalanästhesie durchgeführt wird.

5_ Welche Antwort ist richtig?

- I. Für die Beurteilung der Entlassbarkeit eines Patienten aus dem Aufwachraum, bzw. nach Hause gibt es spezielle Scoring-Systeme.
- II. Nach neuroaxialen Verfahren muss bei der Verwendung der neuen kurzwirksamen Medikamente nicht auf die Blasenentleerung geachtet werden.
- III. Die neuen ultrakurzwirksamen Lokalanästhetika sind völlig neue Medikamente, die erst in den letzten Jahren entwickelt worden sind.
- IV. Bei ambulanten Spinalanästhesien kann auf die intraoperative Überwachung verzichtet werden.
- V. Nach ambulanten Regionalanästhesieverfahren kann generell auf die Überwachung im Aufwachraum verzichtet werden.

6_ Welche Antwort ist falsch? Positive Eigenschaften der Spinalanästhesie sind:

- I. Schnelle Anschlagszeit bis zum Erreichen einer chirurgischen Blockqualität
- II. Hohe Erfolgsrate
- III. Völlige Schmerzfreiheit bei komplett erhaltener Motorik der unteren Extremitäten
- IV. Exzellente postoperative Analgesiequalität
- V. Minimaler Patienten-Diskomfort bei der Anlage

7_ Welche Aussage ist falsch? Nachteile der Spinalanästhesie sind:

- I. Relativ hohe Rate an postoperativen Blasenentleerungsstörungen
- II. Häufige Blutdruckabfälle
- III. Hohe Therapieversagerraten
- IV. Das mögliche Auftreten von transienten neurologischen Symptomen (TNS)
- V. Bei Wirbelsäulenveränderungen sehr schwierige Punktionsverhältnisse

8_ Welche Aussage ist falsch? Für eine Blockade des Plexus brachialis oder einzelner Nerven des Plexus brachialis eignen sich:

- I. die interskalenäre Blockade
- II. die supraklavikuläre Blockade
- III. die infraklavikuläre Blockade
- IV. die PECS-I-Blockade
- V. Periphere Einzelnerblockaden („Handblock“)

9_ Welche Aussage ist falsch? Für eine ambulante Knieoperation eignen sich die folgenden Narkoseverfahren:

- I. N. femoralis/N. ischiadicus-Blockade
- II. Spinalanästhesie
- III. Vollnarkose
- IV. Rektusscheiden-Blockade
- V. N. saphenus-Blockade in Kombination mit einer opiatsparenden Vollnarkose

10_ Welche Aussage ist richtig?

- I. Periphere Regionalanästhesieverfahren der unteren Extremität sind wegen der extrem hohen Sturzgefahr für ambulante Eingriffe nicht geeignet.
- II. Opiate sind in der postoperativen Analgesie allen Regionalanästhesieverfahren überlegen.
- III. Bei Kindern können bei ambulanten Eingriffen keine regionalanästhesiologische Verfahren eingesetzt werden.
- IV. Klinisch relevante dauerhafte Nervenschädigungen sind bei zentralen oder peripheren Regionalanästhesieverfahren extrem selten.
- V. Bei Spezialisten können keine Komplikationen bei der Anlage von Regionalanästhesien auftreten.