

## Redaktion

R. Larsen, Homburg/Saar

G. Rättsch · H. Niebergall · L. Hauenstein · A. Reber

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Spital Zollikerberg, Zollikerberg

# Spinalanästhesie in der Tageschirurgie

## Optimierung der Abläufe

### Einleitung

Tageschirurgische Eingriffe an der unteren Extremität werden in der Schweiz überwiegend in Spinalanästhesie durchgeführt [1, 20]. Diese Technik genießt bei Patienten und Operateuren große Akzeptanz, da sie Komfort, hohe Zuverlässigkeit und minimale Nebenwirkungen mit schnellen Wechselzeiten sowie niedrigen Kosten [4, 5] verbindet. Die Einführung feiner „Pencil-point-Nadeln“ hat entscheidend zur Popularität der ambulanten Spinalanästhesie beigetragen, da hierdurch die insbesondere nach Frühmobilisation hohe Rate an postpunktionellen Kopfschmerzen deutlich reduziert werden konnte [21]. Die Zeitdauer bis zur Entlassungsfähigkeit hängt neben den organisatorischen Abläufen v. a. von der Auswahl und der Dosis des verwendeten Lokalanästhetikums ab. Aufgrund seines kurzen Wirkprofils ist Lidocain im ambulanten Sektor weit verbreitet; es wird jedoch wegen der hohen Inzidenz transienter neurologischer Symptome (TNS) von bis zu 30% inzwischen nicht mehr uneingeschränkt für die intrathekale Anwendung empfohlen [7, 9, 25]. Bupivacain birgt ein sehr niedriges Risiko für TNS (0–1%); in äquipotenter Dosierung beschränkt die langsame Erholung von der sensomotorischen Blockade allerdings die Anwendung in der Tageschirurgie [15].

Mit dem kurz wirksamen Prilocain steht eine Alternative zu Lidocain ohne erhöhte TNS-Inzidenz zur Verfügung [9, 15]. Ziel der vorliegenden prospekti-

ven Studie war herauszuarbeiten, inwieweit sich die Abläufe in der Tageschirurgie durch die Verwendung von 2%igem hyperbarem Prilocain anstelle von 0,5%igem hyperbarem Bupivacain optimieren lassen. Neben dem Vergleich von Blockadequalität, Wirkdauer und Nebenwirkungen wurden insbesondere das Erreichen der Entlassungsfähigkeit aus der Aufwachstation bzw. dem Spital sowie die Befindlichkeit der Patienten evaluiert.

### Patienten und Methodik

Nach Zustimmung der lokalen Ethikkommission wurde von 88 Patienten, die sich einem Elektiveingriff an der unteren Extremität von maximal 45-min-Dauer unterziehen sollten, das schriftliche Einverständnis eingeholt, hierzu eine Spinalanästhesie mit doppelblind randomisierter Zuordnung der Lokalanästhetika Bupivacain oder Prilocain und anschließender Outcome-Messung zu erhalten. Als Ausschlusskriterien galten ein Alter unter 18 oder über 75 Jahre, eine American-Society-of-Anesthesiologists-(ASA-)Klassifikation >II, eine bekannte Überempfindlichkeit auf die verwendeten Lokalanästhetika, vorbestehende neurologische Defizite, Herz- oder Niereninsuffizienz, Gerinnungsstörungen, Adipositas permagna [Bodymass-Index (BMI) >40], postoperative Übelkeit und Erbrechen in der Anamnese sowie fehlendes Verständnis der deutschen Sprache.

Zur Kalkulation der Gruppengröße wurde der auf Power-Tabellen basierende Zugang nach Lerman [14] in Ver-

bindung mit den von Hampl et al. publizierten Daten zur Charakterisierung des spinalen Blocks [9] verwendet. Unter der Annahme, dass die Erholung der Blasenfunktion das entscheidende Entlassungskriterium darstellt, war zum Nachweis der beschriebenen Differenz von 46 min bei Vorgabe einer Fehlerwahrscheinlichkeit von  $\alpha=0,05$  und  $\beta=0,2$  eine Fallzahl von je 40 Patienten erforderlich. Unter Berücksichtigung einer potenziellen Ausschlussrate von 10% wurden schließlich 88 Patienten primär in die Studie aufgenommen.

Anhand einer computergestützt randomisierten Liste wurden je 44 Amp. 0,5%iges hyperbares Bupivacain (Sintetica S.A. Pharmaceuticals, Mendrisio) und 2%iges hyperbares Prilocain (Sintetica S.A. Pharmaceuticals, Mendrisio) von einer unabhängigen Person verblindet und mit Kennzahlen versehen.

Eine Stunde vor dem Eingriff erhielten alle Patienten eine orale Prämedikation mit 1 g Paracetamol (Dafalgan®, Upsamedica GmbH, Baar) und 10 mg Dikaliumclorazepat (Tranxilium®, Sanofi-Aventis AG, Genf). Beim Eintreffen in der Anästhesievorbereitung wurde über eine periphere Venenverweilkanüle mit der Infusion von 1000 ml Ringer-Lactat®-Lösung (B. Braun Medical AG, Melsungen) begonnen. Das Kreislaufmonitoring umfasste ein 3-Kanal-EKG, nichtinvasive Blutdruckmessung und Pulsoxymetrie (IMM Dash®4000, GE Healthcare, Milwaukee, USA). Das Überwachungsintervall betrug im OP 3 min und im Aufwachraum 10 min.

Nach Lokalanästhesie der Haut erfolgte die mediane Punktion des Subarachnoidalraums mit einer 25-G-Pencil-point-Nadel (Reganesth®, Transmed Medizintechnik GmbH & Co. KG, Bad Wünnenberg) zwischen L3 und L4 in sitzender Position. Nach Abfluss klaren Liquors wurden 3 ml der verblindeten Probe über einen Zeitraum von 10–15 s injiziert. Unmittelbar nach Injektion wurde jeder Patient für 2 min flach auf den Rücken gelagert und daraufhin der Oberkörper ab dem distalen Skapularand um 30° angehoben. Ausbreitung und Intensität der Blockade sowie Vitalparameter und Befindlichkeit wurden nach 2, 5, 10, 15, 20, 25 und 30 min sowie anschließend in halbstündlichen Intervallen bis maximal 6 h nach Injektion erfasst. Zur Ermittlung des Anästhesieniveaus wurde der Verlust des Kälteempfindens in der vorderen Axillarlinie mit Äthylchlorid-Spray getestet; die Beurteilung der Motorik erfolgte anhand eines modifizierten Bromage-Scores (0= keine Blockade, 1= Blockade nur im Hüftgelenk, 2= Blockade nur in Hüft- und Kniegelenk, 3= komplette Blockade in Hüft-, Knie- und Fußgelenk). Die Schmerzintensität wurde anhand einer numerischen Analogskala (NAS 0–10) ermittelt.

Bei Bedarf erhielten die Patienten Midazolam (Dormicum®, Roche Pharma AG, Reinach) oder Propofol (Propofol-Lipuro®, B. Braun Medical AG, Emmenbrücke) zur Sedierung sowie Sufentanil (Sufenta®, Janssen-Cilag AG, Baar) zur Supplementierung der Anästhesie. Bei Bradykardie unter 45 Schlägen/min oder Abfall des systolischen Blutdrucks unter 85 mmHg oder symptomatischer, relativer Kreislaufdepression wurden 0,5 mg Atropin bzw. 5–10 mg Ephedrin i.v. verabreicht.

Nach dem Eingriff wurden die Patienten bis zur Regression des Anästhesieniveaus unter T12 im Aufwachraum weiter betreut. Vor Verlegung auf die Bettenstation mussten zudem adäquate Vigilanz, suffiziente Atmung und hämodynamische Stabilität vorliegen sowie Schmerzen, Übelkeit oder Nachblutungen ausbleiben bzw. beherrscht sein. Die Kriterien für die Entlassung nach Hause umfassten zusätzlich das vollständige Abklingen der motorischen und sensorischen Blockade, das Tolerieren oraler Flüssigkeit und die erfolgreiche Miktion.

**Tab. 1** Demografische Daten und Charakteristika der Operationen

Daten	Bupivacain, 0,5%ig	Prilocain, 2%ig
Geschlecht (männlich/weiblich)	18/22	19/21
Alter [Jahre]	52±14	50±12
Größe [cm]	168±9	172±9
Gewicht [kg]	71±15	72±11
ASA-Klasse I/II [n]	15/25	16/24
Operationsdauer [min]	31±16	32±16
Operationstoleranz [min] <sup>a</sup>	56±17	62±22
Operationsregion (n) <sup>b</sup>	13/0/27	13/3/24

ASA American Society of Anesthesiologists.<sup>a</sup>Zeitdauer von Anlage der Spinalanästhesie bis Operationsende,  
<sup>b</sup>Knie/Unterschenkel/Fuß.  
 Werte als n oder Mittelwert ± Standardabweichung.  
 Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen

**Tab. 2** Charakteristika der spinalen Blockade

Charakteristika	Bupivacain, 0,5%ig	Prilocain, 2%ig
Maximale sensorische Blockade	T6 (T2–T10)	T8 (T4–T12)*
Anschlagszeit max. sensorische Blockade [min]	15 (11)	15 (15)
Sensorische Blockade T12, n (%)	39 (98)	38 (95)
Anschlagszeit sensorische Blockade T12, n=77 [min]	5 (3)	4 (8)
Regression sensorische Blockade L1, n=79 [min]	150 (60)	90 (45)*
Regression sensorische Blockade S1 [min]	360 (60)	240 (90)*
Maximale motorische Blockade: Bromage 0-1-2-3 (n)	0-2-4-34	1-2-6-31
Anschlagszeit maximale motorische Blockade [min]	10 (10)	10 (10)
Regression motorische Blockade (Bromage 0) [min]	210 (90)	135 (90)*
Zeitdauer bis zur ersten Miktio[n] [min]	405 (125)	306 (56)*
Entlassungsfähigkeit aus dem Aufwachraum [min]	150 (60)	91 (30)*
Entlassungsfähigkeit nach Hause [min]	407 (132)	308 (51)*

Werte als Median (Quartilsabstand) oder n (%).  
 \*p<0,05

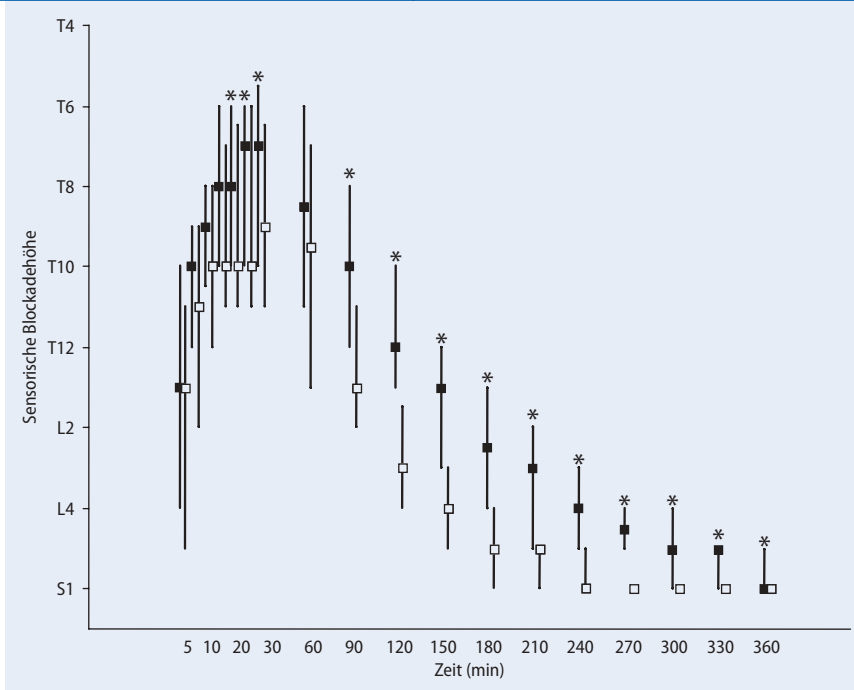
Am ersten postoperativen Tag wurden die Patienten nochmals telefonisch bezüglich der Zufriedenheit mit dem Anästhesieverfahren, dem subjektiven Wohlbefinden über Nacht und dem Auftreten bzw. der Stärke von Wund-, Kopf- oder Rückenschmerzen befragt.

Die Berechnungen und die statistischen Auswertungen erfolgten EDV-gestützt mit der Software Statistica/W (Statsoft, Tulsa OK, USA). Nichtparametrische Daten wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben analysiert, repetitive Messungen über die Zeit mithilfe der Varianzanalyse (ANOVA) und des Posthoc-Vergleiches (Tukey). Die Auswertung parametrischer Daten erfolgte mit dem Student's t-Test bei Normalverteilung bzw. dem Wilcoxon-ranksum-Test bei Nichtnormalverteilung. Statistisch signifikante Unterschiede wurden bei einem p<0,05 angenommen.

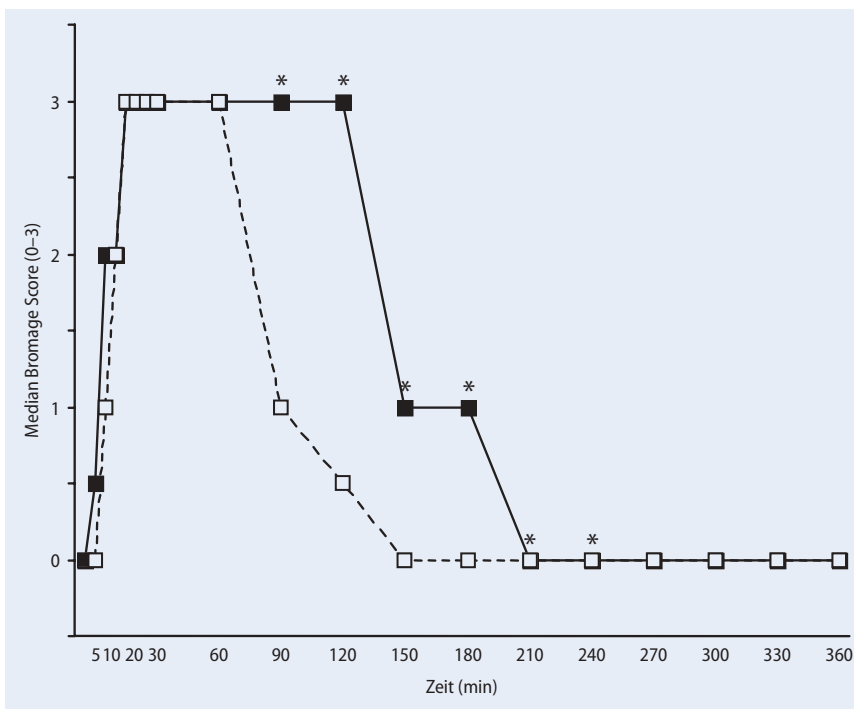
## Ergebnisse

Von den 88 primär in die Studie aufgenommenen Patienten konnten 80 analysiert werden. Ausgeschlossen wurden 7 Patienten (3 aus der Bupivacain- und 4 aus der Prilocaingruppe), bei denen die Spinalanästhesie wegen unzureichender Wirkung wiederholt (3) oder eine Allgemeinanästhesie durchgeführt wurde (4), sowie ein Patient (Bupivacaingruppe), der die Punktion kurzfristig aus Angst ablehnte. Die demografischen Daten und Operationscharakteristika sind in **Tab. 1** zusammengefasst.

Der Blockadeerfolg war in beiden Gruppen vergleichbar. Bupivacain führte zu einer signifikant höheren sensorischen Blockade (T6 vs. T8); bezüglich des Erreichens einer Analgesie bis mindestens T12, der Intensität der sensorischen und motorischen Blockade sowie der Anschlags-



**Abb. 1** ▲ Zeitlicher Verlauf der sensorischen Blockade (Median mit 25./75. Perzentile): Statistisch signifikante Unterschiede (Asterix) finden sich 20–30 min sowie 90–360 min nach Injektion. Das maximale Anästhesieniveau wird in beiden Gruppen gleich schnell erreicht, es ist in der Bupivacaingruppe (geschlossenes Quadrat) jedoch 2 Segmente höher ( $p < 0,05$ ). Die Dauer der Blockade ist in der Prilocaingruppe (offenes Quadrat) deutlich kürzer ( $p < 0,005$ )



**Abb. 2** ▲ Zeitlicher Verlauf der motorischen Blockade („median bromage score“): Statistisch signifikante Unterschiede (Asterix) finden sich 90–240 min nach Injektion. Anschlagszeit und Ausprägung der Blockade sind in beiden Gruppen gleich, die Dauer ist in der Prilocaingruppe (offenes Quadrat) jedoch kürzer als in der Bupivacaingruppe (geschlossenes Quadrat)

zeiten unterschieden sich die Gruppen jedoch nicht (■ **Tab. 2**). Eine Zusatzanalgesie mit Sufentanil benötigten je ein Patient aus der Bupivacain- und der Prilocaingruppe wegen unzureichender Blockadeintensität zu Beginn des Eingriffs (NAS 3 bzw. 2) sowie 2 weitere Patienten aus der Prilocaingruppe wegen nachlassender Blockadehöhe mit beginnenden Tourniquet-Schmerzen nach 60 bzw. 90 min (NAS 4 bzw. 1).

Die Regression der Spinalanästhesie erfolgte in der Prilocaingruppe signifikant früher und schneller (■ **Tab. 2**). Der zeitliche Verlauf der sensorischen und motorischen Blockade ist in den ■ **Abb. 1** und **2** dargestellt. Patienten der Prilocaingruppe konnten im Median 59 min früher aus dem Aufwachraum verlegt und 99 min früher nach Hause entlassen werden.

Hinsichtlich der Inzidenz von Nebenwirkungen und Komplikationen bestanden keine signifikanten Unterschiede (■ **Tab. 3**). Der mediane Abfall des systolischen Blutdrucks vom Ausgangswert betrug in der Bupivacaingruppe 22% und in der Prilocaingruppe 19%; die Herzfrequenz verringerte sich jeweils um 20%. Neben den in ■ **Tab. 3** aufgeführten Kreislaufreaktionen erwies sich in der Prilocaingruppe einmal ein Blutdruckabfall wegen begleitender Übelkeit als therapiebedürftig. Von den Patienten mit passageren Miktionsstörungen mussten 2 aus der Bupivacaingruppe einmalig katheterisiert werden. Die aufgeführten Kopfschmerzen waren hinsichtlich Lokalisation und Lageverhalten nicht typisch für ein Liquorverlustsyndrom. In keiner Gruppe wurden TNS gemäß den Kriterien nach Hampl et al. [9] und Zaric et al. [25] beobachtet. Alle erfassten Rückenschmerzen wurden lokalisiert im Bereich der Punktionsstelle angegeben und zeigten kein radikuläres Verteilungsmuster.

Beide Gruppen unterschieden sich nicht bezüglich der im OP, im Aufwachraum, auf der chirurgischen Station und der zu Hause angegebenen Schmerzscore oder hinsichtlich des Verbrauches an nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) und Opioiden während des Aufenthalts.

**Diskussion**

Die Patienten erfüllten die Entlassungskriterien nach Spinalanästhesien mit 2%igem hyperbarem Prilocain signifikant rascher als nach Spinalanästhesien mit 0,5%igem hyperbarem Bupivacain. Beide Gruppen unterschieden sich nicht im Erreichen und im Aufrechterhalten adäquater Operationsbedingungen für die Dauer von mindestens 1 h sowie hinsichtlich des Auftretens unerwünschter Nebenwirkungen.

**Entlassungskriterien**

Die Angaben zur mittleren Entlassungszeit nach 15 mg Bupivacain variieren zwischen 253 min [4], 341 min [24] und 471 min [2]. In der Untersuchung von Hampl et al. [9] erreichten die Patienten die Entlassungskriterien mit 12,5 mg Bupivacain nach durchschnittlich 299 min. Mit Lidocain und Prilocain wurden kürzere Entlassungszeiten beschrieben. Sie betragen im Mittel zwischen 178 und 236 min nach 40–80 mg 2%igem isobarem Lidocain [23] sowie 238 min nach 50 mg 5%igem hyperbarem Lidocain bzw. 253 min nach 50 mg 2%igem hyperbarem Prilocain [9].

Unter den vorliegenden Studienbedingungen erreichten die Patienten die Entlassungskriterien in beiden Gruppen vergleichsweise spät, jedoch mit Prilocain (Median 308 min) signifikant früher als mit Bupivacain (Median 407 min). Innerhalb von 6 h waren nur 33% der Patienten aus der Bupivacaingruppe entlassungsfähig gegenüber 78% aus der Prilocaingruppe; dies entspricht der von Tarkkila et al. [22] beschriebenen Entlassungsrate nach 5 mg Bupivacain.

Das in der Regel zuletzt erreichte und damit ausschlaggebende Kriterium für die Entlassung nach Hause war die willkürliche Miktion, die in der Bupivacaingruppe im Median nach 405 min (125 min) und in der Prilocaingruppe nach 306 min (56 min Quartilsabstand) erfolgte. Kamphuis et al. kamen in einer Untersuchung zum Einfluss der Spinalanästhesie auf die Blasenfunktion zu dem Ergebnis, dass die Miktion bis zur Regression der Blockade auf das Segment S3 beeinträchtigt bleibe und kurz wirksame Lokalanästhetika zu bevorzu-

Anaesthesist 2007 · 56:322–327 DOI 10.1007/s00101-007-1141-9  
© Springer Medizin Verlag 2007

G. Rättsch · H. Niebergall · L. Hauenstein · A. Reber

**Spinalanästhesie in der Tageschirurgie. Optimierung der Abläufe**

**Zusammenfassung**

**Hintergrund.** Mit Prilocain steht in der Tageschirurgie ein kurz wirksames Lokalanästhetikum für Spinalanästhesien ohne erhöhtes Risiko für transiente neurologische Störungen (TNS) zur Verfügung.

**Patienten und Methoden.** In randomisierter Zuordnung erhielten 88 Patienten mit Eingriffen an der unteren Extremität in Spinalanästhesie 15 mg 0,5%iges hyperbares Bupivacain oder 60 mg 2%iges hyperbares Prilocain (in sitzender Position verabreicht). Ausbreitung, Intensität und Dauer der sensomotorischen Blockade, Vitalparameter, Befindlichkeit und Zeitpunkt der Spontanmiktion wurden registriert und nach 24 h die Zufriedenheit und das Auftreten unerwünschter Nebenwirkungen erfragt.

**Ergebnisse.** Bupivacain führte zu einer signifikant höheren sensorischen Blockade als Prilocain (T6 vs. T8). Beide Gruppen unterschieden sich nicht bezüglich des Erreichens eines Analgesieniveaus bis mindestens T12, der Blockadeintensität sowie der Anschlagzeiten. Ein medianes Analgesieniveau T12

wurde mit Prilocain 60 min aufrechterhalten vs. 120 min mit Bupivacain, das Abklingen der motorischen Blockade dauerte 135 min vs. 210 min, das der sensorischen Blockade S1 240 min vs. 360 min und die Zeit bis zur Spontanmiktion 306 min vs. 405 min. (Die Differenzen waren für alle Vergleiche statistisch signifikant.)

**Schlussfolgerungen.** Unter den vorliegenden Studienbedingungen erwies sich 2%iges hyperbares Prilocain aufgrund des kürzeren Wirkprofils bei ansonsten gleichwertiger Blockadequalität dem 0,5%igen hyperbaren Bupivacain als überlegen. Die Punktion im Sitzen und die Positionierung mit erhöhtem Oberkörper zur Beschränkung der kranialen Blockadeausdehnung können zu einer intensivierten sakralen Blockade mit verzögerter Erholung der Blasenfunktion führen.

**Schlüsselwörter**

Spinalanästhesie · Lokalanästhetika · Bupivacain · Prilocain · Ambulante Operationen

**Spinal anaesthesia in day-case surgery. Optimisation of procedures**

**Abstract**

**Background.** Since prilocaïne is being increasingly used for day case surgery as a short acting local anaesthetic for spinal anaesthesia and because of its low risk for transient neurological symptoms, we compared it to bupivacaine.

**Patients and methods.** Patients (n=88) who were scheduled for lower limb surgery with spinal anaesthesia randomly received 15 mg hyperbaric bupivacaine 0.5% or 60 mg hyperbaric prilocaïne 2% (administered in a sitting position). Onset time, intensity, duration of the sensomotoric block, vital parameters and time of spontaneous miction were recorded and patients were questioned on satisfaction with the anaesthesia procedure and the occurrence of adverse side-effects after 24 h.

**Results.** Bupivacaine caused a significantly higher sensory block than prilocaïne (T6 vs. T8). Both groups were similar in reaching an analgesic level of at least T12, block intensity and onset times. Median analgesic levels

at T12 were maintained for 60 min with prilocaïne versus 120 min with bupivacaine, regression of the motor block was 135 min versus 210 min, sensory block S1 was 240 min versus 360 min, and time for spontaneous miction was 306 min versus 405 min, respectively (differences for all comparisons were statistically significant).

**Conclusion.** Under the present study conditions, hyperbaric prilocaïne 2% was superior to hyperbaric bupivacaine 0.5% due to a shorter effect profile but otherwise equivalent quality of block. However, puncture in a sitting position and positioning with elevated torso for restriction of the cranial expansion of block spread might cause an enhanced sacral block with delayed recovery of bladder function.

**Keywords**

Spinal anaesthesia · Local anaesthetics · Bupivacaine · Prilocaine · Outpatient procedures



Tab. 3 Inzidenz von Nebenwirkungen und Komplikationen

Reaktionen	Bupivacain, 0,5%ig	Prilocain, 2%ig
Hypotonie <85 mmHg (systolischer Wert)	2 (5)	1 (2,5)
Bradykardie <45/min	1 (2,5)	4 (10)
Erschwerte Miktion	4 (10)	2 (5)
Passagere Inkontinenz	4 (10)	1 (2,5)
Postoperative Übelkeit	2 (5)	4 (10)
Kopfschmerzen	2 (5)	6 (15)
Rückenschmerzen	2 (5)	4 (10)
Werte als n (%).		

gen seien [11]. Bei Eingriffen mit niedrigem Risiko für Harnverhalt und bei Verwendung kurz wirksamer Lokalanästhetika (oder weniger als 7 mg Bupivacain) wurde eine Lockerung des Entlassungskriteriums „Miktion“ vorgeschlagen [18]. Ohne Abwarten der ersten Miktion hätten 98% der Patienten aus der Prilocaingruppe innerhalb von 6 h entlassen werden können, und die mediane Entlassungszeit hätte sich um 34 min auf 274 min (86 min) reduziert. Wenngleich in der Prilocaingruppe keine Blasenkateterisierung erforderlich war, klagten doch 2 Patienten über eine erschwerte Miktion. In Anbetracht der methodisch bedingten intensiven sakralen Blockade ist die Miktion vor Entlassung unter den vorliegenden Studienbedingungen auch nach Prilocain unverzichtbar.

### Qualität der Blockade

#### Blockadehöhe

Bei gleicher Anschlagszeit führte Bupivacain zu einer signifikant höheren Ausbreitung der Blockade als Prilocain. Hinsichtlich der Anschlagszeit und der medianen maximalen Blockadehöhe von Bupivacain waren die vorliegenden Ergebnisse mit denen von Ben-David et al. [2] und Whiteside et al. [24] vergleichbar. Hampl et al. [9] erzielten mit jeweils 17% geringeren Dosen von Bupivacain und Prilocain höhere und nicht signifikant unterschiedliche Anästhesieniveaus (T<sub>5</sub> bzw. T<sub>6</sub>). Die verwendeten Lösungen wiesen allerdings den gleichen Glucosegehalt (7,5%) auf und wurden in Seitenlage injiziert, während hier Bupivacain mit 8%iger Glucoselösung und Prilocain mit 6%iger Glucoselösung in sitzender Position verabreicht wurden. Von den Einflussfaktoren auf die Blockadehöhe ist

wahrscheinlich die Barizität des Lokalanästhetikums in Relation zur Position des Patienten während der Applikation am wichtigsten [8]. Nach Injektion von 15 mg hyperbarem Bupivacain in Seitenlage wurden signifikant höhere Analgesieniveaus beschrieben als nach Injektion in sitzender Position [10, 12]; bezüglich der Barizität scheinen sich Lokalanästhetika mit einem Glucosegehalt von >1% jedoch intrathekal identisch zu verhalten [2].

#### Blockadeintensität

Hinsichtlich der Intensität der sensomotorischen Blockade unterschieden sich beide Gruppen nicht signifikant. Während die sehr gute Analgesiequalität von 15 mg Bupivacain bereits durch zahlreiche Studien belegt ist [2, 4, 24], liegen diesbezüglich für 60 mg Prilocain keine Vergleichsdaten vor.

Eine komplette motorische Blockade (Bromage-Grad 3) entwickelten 85% der Patienten aus der Bupivacaingruppe und 78% der Patienten aus der Prilocaingruppe. Die Blockaderaten stehen damit im Einklang mit den Ergebnissen von Koojer Infante et al. [12] und Martinez-Bourio et al. [17] nach Applikation vergleichbarer Dosen von Bupivacain bzw. Prilocain in sitzender Position. Bei Injektion in Seitenlage wurden mit 15 mg Bupivacain hingegen höhergradige motorische Blockaden erzielt [2, 4, 24].

Wenngleich der Blockadeerfolg insgesamt dem anderer Publikationen entsprach [19], lag die Versagerquote im Sinne unzureichender Analgesieniveaus mit 8% über den bisherigen Erfahrungswerten. Die entscheidende Veränderung im Rahmen des Studiendesigns war die erhöhte Lagerung des Oberkörpers während und nach der Injektion des Lokal-

anästhetikums, die offensichtlich häufiger zu einer eingeschränkten Ausbreitung der hyperbaren Lokalanästhetika führte.

#### Wirkdauer

Die chirurgisch relevante Wirkdauer, die mit einem Analgesieniveau von T<sub>12</sub> die Toleranz eines hohen Tourniquets gewährleisten konnte, war in der Bupivacaingruppe mit median 120 min (Quartilsabstand 69 min) signifikant länger als in der Prilocaingruppe mit 60 min (Quartilsabstand 30 min). Bei einer Streuung der erforderlichen Analgesiedauer zwischen 28 und 120 min bot Bupivacain damit einen größeren Spielraum für unvorhergesehene Verzögerungen. Im Rahmen der individuell variablen Spinalanästhesiewirkung und in Abhängigkeit von der Operationsregion ermöglichte Prilocain zwar auch chirurgische Toleranzzeiten von über 2 h, 2 Patienten benötigten jedoch bereits nach 60 bzw. 90 min eine Zusatzanalgesie. Aufgrund der kürzeren Gesamtwirkdauer ist bei Verwendung von Prilocain eine exaktere Planung der Organisationsabläufe notwendig.

#### Regression der Blockade

Die Regression der Blockade wies in beiden Gruppen eine hohe Variabilität auf, sie verlief aber in der Bupivacaingruppe deutlich protrahiert: Die Rückkehr der Sensibilität im Dermatome S<sub>1</sub> wurde im Median 120 min bzw. 50% später erreicht, das vollständige Abklingen des Motorblocks dauerte 75 min bzw. 56% länger, und die erste Miktion erfolgte 99 min bzw. 32% verzögert.

Ben-David et al. [2] ermittelten ähnliche Erholungszeiten für 15 mg Bupivacain bezüglich der Sensorik und der Blasenfunktion, aber länger anhaltende motorischen Blockaden. Gegenüber der von Hampl et al. [9] beschriebenen Abklingkinetik von Spinalanästhesien mit 12,5 mg Bupivacain bzw. 50 mg Prilocain wurde in den hier untersuchten Gruppen eine nahezu doppelt so lang anhaltende sensorische Blockade bei vergleichbarer bzw. schnellerer Erholung der Motorik gefunden. Die großen Differenzen lassen sich nur z. T. durch die dosisabhängige Wirkdauer erklären [2, 16, 22] und

sind vielmehr auf die unterschiedliche Positionierung der Patienten zurückzuführen. Kooger Infante et al. [12] zeigten, dass bei einer Einschränkung der Blockadeausdehnung durch die Lagerung mit erhöhtem Oberkörper eine verstärkte Akkumulation des Lokalanästhetikums im Sakralbereich und eine längere Wirkdauer resultieren.

## Nebenwirkungen

Hinsichtlich der unerwünschten Wirkungen waren die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen statistisch nicht signifikant; tendenziell klagten die Patienten jedoch nach Prilocain vermehrt über Kopfschmerzen und nach Bupivacain häufiger über Miktionsstörungen.

Die Inzidenz postpunktioneller Kopfschmerzen wird i. Allg. mit weniger als 3% angegeben [3, 21]. Die erhöhte Kopfschmerzrate von insgesamt 10% in der vorliegenden Studie resultierte aus der fehlenden Differenzierung gegenüber Migräne- und Spannungskopfschmerzen, die 5 der 8 betroffenen Patienten als charakteristisch beschrieben.

Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass die Verwendung konventioneller Dosen von Bupivacain ( $\geq 10$  mg) mit einem erhöhten Risiko für Harnverhalt assoziiert ist [11, 18, 21]; eine verzögerte Erholung der Blasenfunktion wurde aber auch bereits nach 5 mg Bupivacain beschrieben [22].

Insgesamt zeigten sich in beiden Gruppen geringere Nebenwirkungsraten, als Fritz et al. [6] im Rahmen einer Patientenbefragung nach ambulanten Spinalanästhesien mit Inzidenzen von 20% Miktionsbeschwerden, 17,1% Kopfschmerzen und 20% Schmerzen am Punktionsort fanden.

Während Lidocain wegen seiner potenziellen Neurotoxizität nicht für die einseitige Spinalanästhesie empfohlen wird [13], wären diesbezüglich weitere Untersuchungen mit Prilocain möglich und wünschenswert, insbesondere unter dem Aspekt einer schnelleren Erholung der Blasenfunktion.

## Fazit für die Praxis

**Unter den vorliegenden Studienbedingungen erwies sich 2%iges hyperbares Prilocain aufgrund des kürzeren Wirkprofils bei ansonsten gleichwertiger Blockadequalität dem 0,5%igen hyperbaren Bupivacain für ambulante Eingriffe als überlegen.**

## Korrespondierender Autor

**Prof. Dr. A. Reber**

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin,  
Spital Zollikerberg  
Trichtenhauserstrasse 20, 8125 Zollikerberg  
adrian.reber@spitalzollikerberg.ch

**Interessenkonflikt.** Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

## Literatur

- Bartussek E, Fatehi S, Motsch J, Grau T (2004) Umfrage zur aktuellen Situation der Regionalanästhesie im deutschsprachigen Raum. *Anaesthesist* 53: 836–846
- Ben-David B, Levin H, Solomon E et al. (1996) Spinal bupivacaine in ambulatory surgery: the effect of saline dilution. *Anesth Analg* 83: 716–720
- Candido KD, Stevens RA (2003) Post-dural puncture headache: pathophysiology, prevention and treatment. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 17: 451–469
- Esmaoglu A, Karaoglu S, Mizrak A, Boyaci A (2004) Bilateral vs. unilateral spinal anesthesia for outpatient knee arthroscopies. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 12: 155–158
- Forssblad M, Jacobson E, Weidenhielm L (2004) Knee arthroscopy with different anesthesia methods: a comparison of efficacy and cost. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 12: 344–349
- Fritz KW, Seidlitz P (1997) Die Spinalanästhesie zu ambulanten Arthroscopien. Die Sicht des Patienten: Ergebnisse einer Patientenbefragung. *Anaesthesist* 46: 430–433
- Gaiser RR (2000) Should intrathecal lidocaine be used in the 21st century? *J Clin Anesth* 12: 476–481
- Goy RW, Sia AT (2004) Sensorimotor anesthesia and hypotension after subarachnoid block: combined spinal-epidural versus single-shot spinal technique. *Anesth Analg* 98: 491–496
- Hampel KF, Heinzmann-Wiedmer S, Luginbuehl I et al. (1998) Transient neurologic symptoms after spinal anesthesia: a lower incidence with prilocaine and bupivacaine than with lidocaine. *Anesthesiology* 88: 629–633
- Higuchi H, Adachi Y, Kazama T (2005) The influence of lumbosacral cerebrospinal fluid volume on extent and duration of hyperbaric bupivacaine spinal anesthesia: a comparison between seated and lateral decubitus injection positions. *Anesth Analg* 101: 555–560
- Kamphuis ET, Ionescu TI, Kuipers PW et al. (1998) Recovery of storage and emptying functions of the urinary bladder after spinal anesthesia with lidocaine and with bupivacaine in men. *Anesthesiology* 88: 310–316
- Kooger Infante NE, Gessel E van, Forster A, Gamulin Z (2000) Extent of hyperbaric spinal anesthesia influences the duration of spinal block. *Anesthesiology* 92: 1319–1323
- Korhonen AM (2006) Use of spinal anaesthesia in day surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 19: 612–616
- Lerman J (1996) Study design in clinical research: sample size estimation and power analysis. *Can J Anaesth* 43: 184–191
- Liu SS, McDonald SB (2001) Current issues in spinal anesthesia. *Anesthesiology* 94: 888–906
- Liu SS, Ware PD, Allen HW et al. (1996) Dose-response characteristics of spinal bupivacaine in volunteers. Clinical implications for ambulatory anesthesia. *Anesthesiology* 85: 729–736
- Martinez-Bourio R, Arzuaga M, Quintana JM et al. (1998) Incidence of transient neurologic symptoms after hyperbaric subarachnoid anesthesia with 5% lidocaine and 5% prilocaine. *Anesthesiology* 88: 624–628
- Mulroy MF, Salinas FV, Larkin KL, Polissar NL (2002) Ambulatory surgery patients may be discharged before voiding after short-acting spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology* 97: 315–319
- Pan PH, Fragneto R, Moore C et al. (2002) The incidence of failed spinal anesthesia, postdural puncture headache and backache is similar with Atraucan and Whitacre spinal needles. *Can J Anaesth* 49: 636–637
- Rawal N (2001) Analgesia for day-case surgery. *Br J Anaesth* 87: 73–87
- Salinas FV, Liu SS (2002) Spinal anaesthesia: local anaesthetics and adjuncts in the ambulatory setting. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 16: 195–210
- Tarkkila P, Huhtala J, Tuominen M (1997) Home-readiness after spinal anaesthesia with small doses of hyperbaric 0.5% bupivacaine. *Anaesthesia* 52: 1157–1160
- Urmey WF, Stanton J, Peterson M, Sharrock NE (1995) Combined spinal-epidural anesthesia for outpatient surgery. Dose-response characteristics of intrathecal isobaric lidocaine using a 27-gauge Whitacre spinal needle. *Anesthesiology* 83: 528–534
- Whiteside JB, Burke D, Wildsmith JA (2003) Comparison of ropivacaine 0.5% (in glucose 5%) with bupivacaine 0.5% (in glucose 8%) for spinal anaesthesia for elective surgery. *Br J Anaesth* 90: 304–308
- Zaric D, Christiansen C, Pace NL, Punjasawadwong Y (2005) Transient neurologic symptoms (TNS) following spinal anaesthesia with lidocaine versus other local anaesthetics. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 4: 1–25