

Regionalanästhesie und -analgesie unter DRG-Bedingungen

Auswirkungen auf Komplikationsrisiken



M. Tryba

Kaum ein klinischer Bereich hat in den vergangenen 50 Jahren derartige Fortschritte gemacht wie die operative Medizin. Dazu beigetragen haben nicht nur Verbesserungen in der operativen Technik, sondern vor allem die modernen Möglichkeiten der Anästhesiologie und Intensivmedizin. Im Fokus dieses Artikels steht die Frage, ob gerade unter DRG-Bedingungen der Einsatz regionaler Anästhesie- und Analgesietechniken gegenüber der Allgemeinanästhesie Vorteile bietet, insbesondere was die operations- und anästhesiebedingten Komplikationen anbetrifft.

Postoperative Übelkeit und Erbrechen (PONV)

PONV-Ereignisse beeinträchtigen das Wohlbefinden der Patienten z.T. erheblich. In Abhängigkeit vom operativen Verfahren, Anästhesieverfahren und von spezifischen patientenabhängigen Risikofaktoren kommt es danach bei 6 – 80 % der Patienten zu einem oder mehreren PONV-Ereignissen. Regionale Anästhesieverfahren, insbesondere periphere Nervenblockaden verursachen die geringste Häufigkeit von PONV, wodurch das Wohlbefinden der Patienten nach Operation deutlich erhöht und eine stationäre Behandlung vermieden bzw. verkürzt werden kann.

Blutverlust, Transfusionsbedarf

Größere Blutverluste im Zusammenhang mit operativen Eingriffen führen zur Anämie, verzögern die Rekonvaleszenz und erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer Bluttransfusion. Die Transfusion von Blut verursacht Kosten und setzt die Patienten den Risiken transfusionsvermittelter Komplikationen aus. Der Anästhesist beeinflusst durch die Wahl des Transfusionstriggers, des Volumenmanagements und des Anästhesieverfahrens direkt den Blutverlust und damit den Transfusionsbedarf. Durch kontrollierte Blutdrucksenkung auf arterielle Mitteldrücke um 50 – 60 mmHg kann der perioperative Blutverlust gerade bei größeren, ansonsten blutreichen Operationen um 40 – 70 % gesenkt werden.

Advisory Board

- J. Büttner, Murnau
- T. Koch, Dresden
- T. Standl, Solingen
- H. Wulf, Marburg



DER FALL
Komplikationen bei Plexusanästhesie Seite 3



DAS URTEIL
Zwischenfall mit einer Schmerzpumpe Seite 4



DIE TECHNIK
Psoas-Kompartiment-Blockade Seite 6



DIE FRAGE
Gerinnung und Regionalanästhesie Seite 7



DER TIPP
Der abgescherte Schmerzkatheter Seite 8



DAS THEMA

www.internetregionalexpress.de



Advisory Board

Techniken

Rückenmarksnahelumbales

Periphere Blockaden

Equipment

Journal

Dialog

Veranstaltungen

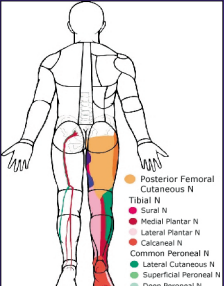
Links

[Seite: Kollisionsrisikofaktoren](#)

bedingt durch die Stimulation des N. peroneus communis als lateral gelegener Teil des N. ischiadicus (2). Wenn man die Reizantwort bei einer Stromstärke = 0,5 mA erhält, wird nach negativer Aspiration und Raj's Test 10 ml Mepivacain 20 mg/ml oder Ropivacain 7,5 mg/ml injiziert. Dann wird die Kanüle unter Beibehaltung der gleichen Achse bei einer Stromstärke von 1 – 1,5 mA so dirigiert, dass man die Plantarflexion oder Einwärtsdrehung des Fußes erhält (2). Nach negativer Aspiration und Raj's Test werden weitere 10 ml des gleichen Lokalanästhetikums injiziert. Eine gleichzeitige N. femoralis oder N. saphenus Blockade ist für die Ausschaltung des Toxinmittel-Schmerzes und für den anteromedialen vom N. saphenus versorgten Teil des Knie erforderlich (3).

Literatur:

1. Viola JD, Hadzic A, Kitain E, et al. Considerations for sciatic nerve block in the popliteal fossa through the lateral approach. Reg Anesth 1999;23:141-9.
2. Zethaou P3, Bouaziz H. Lateral approach to the sciatic nerve in the popliteal fossa. Anesth Analg 1998;87:79-82.
3. Bouaziz H, Benhamou D, Narchi P. A new approach for saphenous nerve block. [letter] Reg Anesth 1999;23:140.



→ Tagen ein signifikant höheres Schmerzniveau auf als Patienten ohne chronische Schmerzen. Nach Thorakotomien konnte durch präoperative Anlage und Nutzung eines thorakalen Epiduralkatheters (PDK) mit Lokalanästhetika (LA)/Opioiden die Häufigkeit chronischer Schmerzen von etwa 70 % in den Kontrollgruppen auf etwa die Hälfte reduziert werden. Rückenmarksnahe Verfahren der Regionalanalgesie können zwar weniger die Häufigkeit, wohl aber den Anteil von Patienten mit schweren Phantomschmerzen drastisch reduzieren.

Pulmonale Komplikationen

Nach Eingriffen im Oberbauch sowie nach lateralen Thorakotomien kommt es durch schmerzbedingte Einschränkungen der pulmonalen Mechanik zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Lungenfunktion. Regionale rückenmarksnahe Analgesieverfahren gewährleisten eine erheblich bessere Analgesiequalität als systemische Verfahren und beeinträchtigen die Lungenfunktion signifikant geringer. In einer Metaanalyse konnte gezeigt werden, dass die Gabe von epiduralen LA im Vergleich zu systemischen Opioiden zu einer signifikanten Reduktion pulmonaler Infektionen (relatives Risiko 0,36) und Komplikationen insgesamt (relatives Risiko 0,58) führt. Dabei wurde in der weit überwiegenden Zahl der Studien ein thorakaler PDK verwendet.

Gastrointestinale Motilität

Insbesondere nach großen ab-

dominellen Eingriffen ist die gastrointestinale Motilität über mehrere Tage beeinträchtigt. Subileus oder Ileus sind häufige Komplikationen und verlängern die Liegedauer im Krankenhaus. Die epidurale thorakale Gabe von LA ist eine hoch wirksame Methode zur effektiven Schmerztherapie, die gleichzeitig zu einem verminderten Bedarf an systemischen Opioiden führt, eine deutliche Reduktion der Stresshormone bewirkt und aufgrund des sympathikolytischen Effekts zu einer direkten Stimulation der gastrointestinalen Motilität beiträgt. Perioperative anästhesiologische Maßnahmen beeinflussen nach den vorliegenden kontrollierten Studien die Darmmotilität signifikant und können die Krankenhausverweildauer signifikant verkürzen.

Kardiovaskuläre Komplikationen

Bei Patienten mit einer Häufung von Risikofaktoren (chirurgischer Hoch-Risiko-Eingriff, dokumentierte KHK, zerebrovaskuläre Erkrankung, Insulinpflichtiger Diabetes mellitus, chronische Niereninsuffizienz [Serumkreatinin > 2 mg% oder 177 µmol/L]) beobachtet man eine deutliche Zunahme von perioperativen nicht-letalen Myokardinfarkten und kardialen Todesfällen nach nicht-kardialen Eingriffen. So steigt nach Lee das Risiko für ein solches Ereignis für unbehandelte Patienten von 2,2–6,6 % bei 1–2 Risikofaktoren, auf 9,2–32 % bei 3–4 Risikofaktoren.

Die intra- und postoperative thorakale Epiduralanalgesie führt

bei größeren abdominalen und thorakalen Eingriffen zu einer signifikanten Reduktion von Myokardinfarkten, wobei wohl insbesondere Patienten mit präexistierenden Risikofaktoren profitieren dürften. In einer Studie bei älteren koronarkranken Patienten mit Hüftgelenksfraktur konnte gezeigt werden, dass eine kurz nach Eintreffen im Krankenhaus begonnene epidurale Analgesie im Vergleich zu einer konventionellen systemischen Analgesie die Häufigkeit kardialer Komplikationen in der Phase bis zur Operation signifikant senken kann.

Zusammenfassung

Anästhesiologische Maßnahmen können Morbidität und sogar Mortalität operativer Patienten beeinflussen. Sie verursachen zwar einen erhöhten Ressourcenverbrauch, sind jedoch in der Gesamtbetrachtung hoch kosteneffektiv, zum einen durch eine Verringerung perioperativer Komplikationen, zum anderen durch eine Vermeidung bzw. Verkürzung des Intensiv- oder auch des Krankenhausaufenthaltes. Typischerweise werden die durch diese anästhesiologischen Maßnahmen möglichen Einsparungen nicht in der Anästhesie selbst, sondern in anderen Bereichen des Krankenhauses erzielt. Nur wenn diese Zusammenhänge verstanden werden und dementsprechend gehandelt wird, lassen sich in der operativen Medizin sowohl unter Kosten- als auch Outcome-Kriterien optimierte Clinical Pathways etablieren. ←



Komplikationen bei Plexusanästhesie

Ursache und Behandlung von zerebralen Krampfanfällen



H. Wulf

Eine 24-jährige Patientin (ASA 1) wird in mäßig alkoholisiertem Zustand nach Sturz durch eine Glastür mit multiplen Schnittverletzungen am linken Unterarm eingeliefert. Weitere Begleitverletzungen sind nicht feststellbar. Die Unfallchirurgen beginnen in Lokalanästhesie eine Revision der Wunden. Es stellt sich jedoch heraus, dass Glassplitter auch in der Tiefe des Gewebes ubiquitär verteilt sind. Die Wundrevision wird abgebrochen, zumal auch die Patientin nicht sehr kooperationsfähig ist. Der hinzugezogene Anästhesist entschließt sich aufgrund der mangelnden Nüchternheit die nun geplante Weiterführung der Wundrevision in einer axillären Plexusanästhesie durchzuführen. Eine Allgemeinanästhesie erscheint auf Grund der Aspirationsgefahr mit einem höheren Risiko verbunden. Bei der Anamnese gibt die Patientin keine weiteren gesundheitlichen Besonderheiten an, Allergien gegen Medikamente bestehen nicht. Der Anästhesist führt daraufhin die axilläre Plexusanästhesie mit 40 ml Scandicain (Mepivacain) 1 % durch. Nach 10 min zeigt sich eine weitgehend vollständige Betäubung des linken Armes, so dass die Patientin zur weiteren Operation vorbereitet wird. Etwa 20 min nach Anlage der Plexusanästhesie kommt es noch vor Beginn der Operation zur Bewusstlosigkeit und unmittelbar anschließend zum generalisierten Krampfanfall. Darauf hin wird

unverzüglich mit reinem Sauerstoff beatmet, Midazolam und Succinylcholin appliziert und intubiert. Die Pupillen sind eng, seitengleich und reagieren auf Licht. Die Kreislaufsituation der Patientin ist ohne pathologischen Befund.

Was ist passiert?

Auflösung: Als Ursachen für den generalisierten Krampfanfall kommen folgende Pathomechanismen in Betracht:

1. Intoxikation mit Alkohol, möglicherweise auch in Kombination mit anderen Drogen.
2. Zerebrale Begleitverletzungen durch den Sturz (epidurales Hämatom o. ä.)
3. Versehentliche intravasale Applikation des Lokalanästhetikums bei der Plexusanästhesie. Dieser Pathomechanismus ist eher unwahrscheinlich, da dies sofort, d.h. noch während der Injektion (insbesondere bei intraarterieller Fehl-injektion) oder jedenfalls innerhalb einer Kreislaufzeit bei versehentlicher intravenöser Injektion zu zerebralem Krampfanfall führen würde.
4. Überdosierung des Lokalanästhetikums. Dies erscheint zunächst unwahrscheinlich, da die empfohlenen Höchstmengen (400 ml Mepivacain) im vorliegenden Fall eingehalten wurden. Hier wurde jedoch nicht berücksichtigt, dass bereits der Unfallchirurg in Lokalanästhesie in einer ausgiebigen und mühevollen Wundrevision beträchtliche Mengen an Lokalanästhetikum

injiziert hatte (geschätzte Menge >30 ml Prilocain 2 %).

Hierdurch ist insgesamt die Höchstmenge des Lokalanästhetikums überschritten, da sich bei den Toxizitäts- und Dosisberechnungen die Wirkstoffe

selbstverständlich addieren. Nebenwirkungen durch Überdosierungen treten typischerweise in einem Zeitrahmen auf, in dem die Resorption des Lokalanästhetikums aus dem Gewebe zu

maximalen Plasmakonzentrationen führt, bei der Plexusanästhesie typischerweise 20 bis 45 Minuten.

Im vorliegenden Fall ist also die Komplikation zerebraler Krampfanfall durch eine Überdosierung auf Grund additiver Effekte der Infiltrationsanästhesie einerseits und der Plexusanästhesie andererseits aufgetreten. Für den Anästhesisten ist daher stets wichtig zu wissen, unter welcher chronischen Medikation der Patient steht, aber auch welcher akuten Medikation er im Rahmen seiner Krankenhausbehandlung ausgesetzt war. Dies betrifft nicht nur Sedativa (z.B. für endoskopische Voruntersuchung) und Analgetika, sondern eben auch wie im vorliegenden Fall Lokalanästhetika.

Die Behandlung der Komplikation ist im vorliegenden Fall korrekt durchgeführt worden. ←



Abb. 1: Patientin in Plexusanästhesie

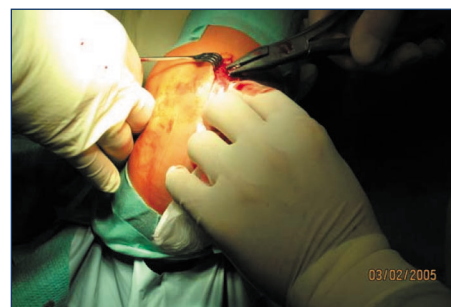


Abb. 2: OP-Situs



Zwischenfall mit einer implantierbaren Schmerzpumpe

Behandlungsfehler, Technischer Defekt oder Patientenüberreaktion?



T. Standl

Bei einer 45-jährigen Patientin mit chronischer Erkrankung des Skelettsystems und multiplen Voroperationen im Bereich der Wirbelsäule bestand seit mehreren Jahren ein chronisches Rückenschmerzsyndrom. Der Patientin wurde ein Jahr vor dem Zwischenfall ein Subarachnoidal-katheter mit Schmerzpumpe (eine sog. „Anschützpumpe“, Abb. 1) implantiert.

Derartige implantierbare Pumpen werden zur Chemotherapie, chronischen Schmerztherapie und Therapie der Spastik bei multipler Sklerose eingesetzt. Diese Pumpen haben einen Durchmesser von etwa 8 cm und besitzen einen Anschluss für den Subarachnoidal-katheter, dessen distales Ende sich im Liquorraum der Lendenwirbelsäule befindet, sowie zwei getrennte Kammern: eine zentral gelegene Medikamentenkammer mit dem dazugehörigen zentralen Auffüllseptum und eine lateral am Ansatz des Katheters liegende Boluskammer mit dem zugehörigen lateralen Bolusseptum (Abb. 2). Durch die unterschiedliche Anordnung der Septen medial bzw. lateral auf der Pumpenoberfläche, durch den unterschiedlichen Durchmesser der beiden Funktionsareale (Auffüllseptum 8 mm, Bolusseptum 6 mm) sowie durch unterschiedliche Spezialnadeln für die Medikamenten- und die Boluskammer soll eine Verwechslung der beiden Kammern ausgeschlossen werden. Beide Punktionsnadeln sind an

bei Aufnahme über stärksten Juckreiz und krampfartige Schmerzen im LWK-Bereich klagte. Etwa 75 Min. nach Krankenhausaufnahme war die Patientin nicht mehr ansprechbar, krampfte generalisiert und wurde auf der Intensivstation intubiert. Die Patientin blieb in der Nacht nicht ansprechbar, die Vitalfunktionen wurden stabilisiert. Um 8.00 Uhr am nächsten Morgen wurden aus der Schmerzpumpe 60 ml Flüssigkeit abgezogen, die gestixte Glukosekonzentration betrug 80 mg/dl. Die Flüssigkeit wurde rechtsmedizinisch untersucht, es ergab sich eine leicht erhöhte Albuminkonzentration sowie eine Konzentration an Morphinhydrochlorid von 1.850 mg/l. Nach Verbesserung der Vigilanz konnte die Patientin am Nachmittag nach dem Zwischenfall extubiert und nach kurzem Krankenhausaufenthalt in eine neurologische Rehabilitation weiter verlegt werden. Von Seiten der Patientin und ihrer Rechtsanwältin wird dem beklagten Arzt vorgeworfen, eine für die chronische Schmerztherapie implantierte Spezialpumpe, die mit einem Subarachnoidal-katheter verbunden war, ohne Sachkenntnis aufgefüllt zu haben und durch die Fehlpunk-

der Spitze verschlossen und haben seitliche Austrittsöffnungen (Abb. 2). Die Austrittsöffnungen der Punktionsnadeln befinden sich in unterschiedlichem Abstand von der Nadelspitze, da auch die entsprechenden Kammern innerhalb der Pumpe in unterschiedlichen Höhen angebracht sind. Die Boluskammer dient sowohl zur diagnostischen Aspiration von Liquor als auch zur therapeutischen Injektion kleiner Boli außerhalb des kontinuierlichen Pumpenmodus. Die Medikamentenkammer stellt das zentrale Reservoir dar, in dem eine Medikamentendosis in der Regel für einen Zeitraum von 20 – 30 Tagen deponiert werden kann. Bei der Patientin wurde die Pumpe mit 20 ml befüllt, wovon 9 ml (= 180 mg) Morphin, 6 ml (= 900 µg) Clonidin und 5 ml NaCl 0,9 % enthalten waren. Dies ergab eine Konzentration von 9 mg/ml Morphin und 45 µg/ml Clonidin. Bei einer Tagesabgabemenge von 0,81 ml ergab sich eine durchschnittliche Laufzeit von knapp 25 Tagen. Die Patientin begab sich in einen Kuraufenthalt, während dessen eine Neubefüllung der Schmerzpumpe anfiel. Die Pumpenbefüllung erfolgte durch einen niedergelassenen Arzt vor Ort. Dieser injizierte 20 ml der entsprechenden Schmerzmedikation nach Aspiration von 1 ml aus der Schmerzpumpe. Kurze Zeit darauf verspürte die Patientin einen Druck im Kopf und eine zunehmende Müdigkeit sowie Juckreiz im Kreuzbeinbereich. Die Patientin wurde in ein Krankenhaus eingewiesen, wo sie

bei Aufnahme über stärksten Juckreiz und krampfartige Schmerzen im LWK-Bereich klagte. Etwa 75 Min. nach Krankenhausaufnahme war die Patientin nicht mehr ansprechbar, krampfte generalisiert und wurde auf der Intensivstation intubiert. Die Patientin blieb in der Nacht nicht ansprechbar, die Vitalfunktionen wurden stabilisiert.

Um 8.00 Uhr am nächsten Morgen wurden aus der Schmerzpumpe 60 ml Flüssigkeit abgezogen, die gestixte Glukosekonzentration betrug 80 mg/dl. Die Flüssigkeit wurde rechtsmedizinisch untersucht, es ergab sich eine leicht erhöhte Albuminkonzentration

sowie eine Konzentration an Morphinhydrochlorid von 1.850 mg/l. Nach Verbesserung der Vigilanz konnte die Patientin am Nachmittag nach dem Zwischenfall extubiert und nach kurzem Krankenhausaufenthalt in eine neurologische Rehabilitation weiter verlegt werden. Von Seiten der Patientin und ihrer Rechtsanwältin wird dem beklagten Arzt vorgeworfen, eine für die chronische Schmerztherapie implantierte Spezialpumpe, die mit einem Subarachnoidal-katheter verbunden war, ohne Sachkenntnis aufgefüllt zu haben und durch die Fehlpunk-

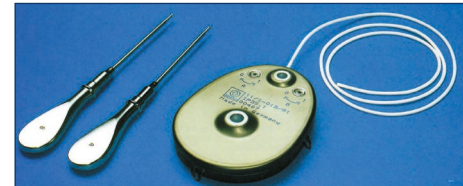


Abb. 1: Schmerzpumpe mit Kathetern und Spezialnadeln

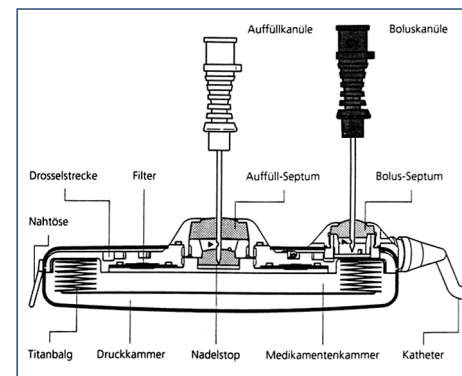


Abb. 2: Querschnitt durch eine Schmerzpumpe

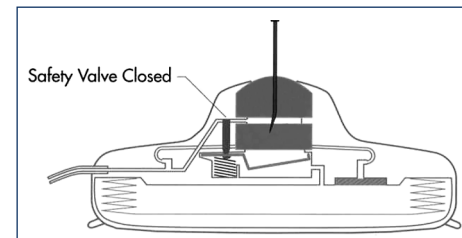


Abb. 3: Querschnitt durch eine Schmerzpumpe mit Sicherheitsventil

tion der Boluskammer anstelle der Medikamentenkammer die Dosis, die für 20 Tage vorgesehen war, direkt in den Liquorraum injiziert zu haben. Hierdurch sei es zu einem schweren Zwischenfall mit Atemstillstand und Eintrübung und der Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Behandlung gekommen. In den daraufhin durchgeführten Gutachten und folgenden Prozessen waren folgende Fragen von Bedeutung:

1. War die durchgeführte Punktion des Auffüllseptums und der Medikamentenkammer ordnungsgemäß und hatte der durchführende Kollege eine ausreichende Erfahrung in der Handhabung der Spezialpumpe?
2. Handelte es sich um einen Defekt der Schmerzpumpe bei korrekter Handhabung?
3. Waren Handhabung und Funktion der Pumpe korrekt und kam es zu einer unvorhergesehenen Überreaktion von Seiten der Patientin?

Zu 1: Für die sachgemäße Handhabung sprechen eine angeblich mehrjährige Erfahrung des durchführenden Arztes, die allerdings nicht durch entsprechende Belege in Krankenakten nachgewiesen werden konnte. Weiterhin wurde das entsprechende Spezialinstrumentarium zur Punktion verwendet. Ein direkter Beweis für eine Fehlpunktion oder Fehl-injektion in die Boluskammer anstatt in die Medikamentenkammer der Schmerzpumpe hätte nur durch eine Punktion des Auffüllseptums und Nachweis einer leeren Medikamentenkam-

mer nach Aufnahme der Patientin in das nachbetreuende Krankenhaus nachgewiesen werden können. Dies war aber unterlassen worden. Am nächsten Morgen wurden jedoch offensichtlich 60 ml Liquor der Patientin gewonnen (Albumin und Glukose weisen die abgezogene Flüssigkeit als Liquor aus).

Die hohe Dosis von 1.850 mg/l, in der abgezogenen Flüssigkeit könnten von einer Morphindosis von etwa 200 mg verteilt auf ein Liquorvolumen von etwa 120 ml bei einer sehr kleinen Patientin herrühren. Die bei einer normalerweise abgegebenen Tagesdosis von 7 mg Morphin erwartete Liquorkonzentration würde hierbei maximal bei etwa 60 mg/l Morphin liegen. Die tatsächlich gemessene Morphinkonzentration war also um das 30-fache erhöht. Hätte es sich bei der gerichtsmedizinisch bestimmten Flüssigkeit um den Reservoirinhalt gehandelt, so hätte eine Morphinkonzentration von 9.000 mg/l gemessen werden müssen.

Zu 2: Die Schmerzpumpe hat nach dem Zwischenfall über viele Monate komplikationslos weiter funktioniert, so dass ein technischer Defekt am Tag des Zwischenfalls eher unwahrscheinlich erscheint.

Zu 3: Eine Überreaktion von Seiten der Patientin auf die verabreichten Medikamente ist bei einer Schmerzpatientin, die an diese Medikamente seit langer Zeit adaptiert ist, ebenfalls eher unwahrscheinlich. Eine unvorhergesehene Umverteilung aus einem möglicherweise subkutan oder intramuskulär injizierten

Flüssigkeitsdepot, wie dies von einem Gutachter für möglich gehalten wurde, erscheint bei den gemessenen hohen Morphinkonzentrationen im Liquor im vorliegenden Fall ebenfalls äußerst unwahrscheinlich.

Fazit: Aus den Gutachten und der vorliegenden Aktenlage konnte ein fahrlässiges ärztliches Fehlverhalten nicht bewiesen werden, da dem Arzt letztlich nicht nachgewiesen werden konnte, ohne Kenntnisse und ohne die gebotene Sorgfalt gehandelt zu haben. Auch wenn eine akzidentelle Fehlinjektion in die Boluskammer im vorliegenden Fall wahrscheinlich war, stellt dies zwar eine schwerwiegende Komplikation dar. Dies ist jedoch per se kein strafrechtlich relevantes Fehlverhalten. Im zivilrechtlichen Prozess wurde ein Vergleich geschlossen, in dem der Beklagte ohne Anerkennung einer Rechtspflicht an die Klägerin eine Entschädigungssumme zahlt und die Kosten des Rechtsstreits trägt. Auf Grund der potenziellen Verwechslungsgefahr von Bolus- und Auffüllkammer durch den Anwender wurden diese Pumpen in den letzten Jahren immer wieder modifiziert. Es gibt beispielsweise Pumpen mit lediglich einer zentralen Punktionsstelle für beide Kammern. Zwei unterschiedliche Spezialnadeln für Befüllung und Bolusgaben sowie ein zusätzlich integriertes Sicherheitsventil machen eine unsachgemäße Befüllung nahezu unmöglich (Abb. 3). ➔

Impressum

Regionalexpress: Journal zur Regionalanästhesie **Herausgeber:** Advisory Board Regionalanästhesie **Adresse:** Postfach 101629, D-69006 Heidelberg **Redaktion:** J. Büttner, Murnau · R. Kurz, Erlangen · T. Standl, Solingen · H. Wulf, Marburg **Gastautoren:** A. Gottschalk, Hamburg · T. Koch, Dresden · R.J. Litz, Dresden · M. Neuburger, Murnau · M. Tryba, Kassel · O. Vincent, Dresden · D. Wiessner, Dresden

Hinweis für den Leser: Literatur beim jeweiligen Verfasser. Angaben zu Techniken und Dosierungen entbinden den Benutzer nicht von der Verpflichtung, die Packungsbeilage der verwendeten Produkte und Präparate zu prüfen, um sich in eigener Verantwortung zu versichern, ob die dort angegebenen Empfehlungen von den Angaben in diesem Journal abweichen.

Realisation: Agentur comkomm GmbH, Berlin · **Druck:** Königsdruck, Berlin **Redaktionsschluss:** 18. März 2005



DAS URTEIL

Psoas-Kompartiment-Blockade

Risikominimierung durch ultraschall-gestützte Vorgehensweise



T. Koch, R.J. Litz,
D. Wiessner, O. Vincent

Die Blockade des Plexus lumbalis stellt ein effektives Verfahren zur postoperativen Analgesie dar, ohne die spezifischen Nebenwirkungen und Gefahren rückenmarknaher Regionalanästhesieverfahren oder intravenöser Opioidtherapie aufzuweisen. Vor allem die dorsale Blockade (Psoas-Kompartiment-Block n. Chayen) Höhe L4/5 zeigt dabei einen hohen Blockadeerfolg der 3 Plexusanteile (N. femoralis, N. cutaneus femoris lateralis, N. obturatorius).

Mit zunehmender Anwendung dieser Technik häufen sich aber auch Berichte über Komplikationen durch Fehlpunktionen der Gefäße, Nieren oder des Spinal- bzw. Epiduralraumes. Diese Komplikationen lassen sich nur durch eine Visualisierung des Punktions-situs, nicht aber durch die periphere elektrische Nervenstimulation (PEN) vermeiden.

Mit der Entwicklung kompakterer Geräte und geeigneter Sonden gewinnt die Anwendung ultraschall-gestützter Punktionen auch in der Regionalanästhesie (RA) zunehmend an Bedeutung. Hierdurch gelingt die Darstellung der Ausbreitung des Lokalanästhetikums (LA) sowie die Differenzierung angrenzender Organe und Gefäße, wodurch sich auch klinisch relevante intravasale Applikationen von LA sicher vermeiden lassen (Tab. 1). Hochfrequente (lineare) Sonden (Abb. 1) mit einem Frequenzbereich zwischen 7,5 und 15 MHz bieten eine gute bis hervorragende Gewebeauflösung bei allerdings geringerer Gewebeeindringtiefe und

erlauben eine gezielte Darstellung der Nerven nur bei oberflächennahen Blockaden (Plexus brachialis). Für die Sonographie des Psoas-kompartiments müssen US-Sonden (konvexe Sonde, Abb. 1) wie in der Abdominalsonographie üblich mit einem Frequenzspektrum von 3,5–5 MHz eingesetzt werden, die die erforderliche Gewebeeindringtiefe, aber keine den Hochfrequenzsonden vergleichbare Gewebeauflösung bieten und somit gegenwärtig keine Identifikation oder Differenzierung der Nerven erlauben. Jedoch gelingt die Visualisierung des Punktions-situs, so dass die Punktionskanüle sicher in Richtung M. psoas geführt und Abweichungen erkennbar und korrigierbar sind. Vor allem akzidentelle Nierenpunktionen lassen sich auf diese Weise sicher vermeiden. Das Risiko einer unbeabsichtigten Nierenpunktion ist vor allem bei einer sehr kranialen Punktion, erschweren anatomischen Bedingungen sowie bei Lageanomalien und Pathologien der Niere erhöht. Es ist daher ratsam, die Punktion des Psoaskompartiments mit einem Ultraschallfenster durchzuführen, in dem zeitgleich die atemabhängige Verschiebung der Niere visualisiert werden kann. Grundsätzlich kann der Nadelvorschub Richtung M. psoas mit einem lateralen (Abb. 2) oder paravertebralen Schallfenster beobachtet werden. Ein von der Abdominalsonographie abgeleiteter Zugang (Abb. 3) erlaubt jedoch die bessere Darstellung der Atemverschieblichkeit der Niere und des Punktionsgebietes in einem Schallfenster, in welchem zeitgleich Wirbelsäule, Beckenkamm,

Vorteile	Nachteile
Visualisierung von Punktions-situs und Nadelvorschub	Anschaffungskosten
Vermeidung von Punktionskomplikationen	Technikspezifische Lernkurven
Visualisierung der LA-Ausbreitung	
Schnelle Anschlagzeit	
Hohe Erfolgsrate	
Reduzierter LA-Bedarf (Toxizität)	

Tab. 1: Generelle Vor- und Nachteile ultraschall-gestützter Punktionen in der Regionalanästhesie

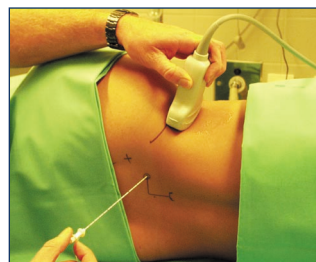


Abb. 2: Laterales Schallfenster, welches die Beobachtung des Nadelvorschubes gestattet, aber keinen Überblick über die Nierenexkursion bietet.

M. psoas major, Niere und Nadelspitze visualisiert werden (Abb. 4). Da die Nerven in der Tiefe nicht darstellbar sind, ist es ratsam, sich die nervennahe Position der Kanülenspitze mittels PEN aufzusuchen. Es sollten Antworten des zentral gelegenen N. femoralis ausgelöst werden, um eine möglichst homogene Ausbreitung des LA zu gewährleisten. Fast immer lassen sich dabei mittels Ultraschall Kontraktionen des M. psoas beobachten, was die korrekte Lage der Kanülenspitze anzeigt. Antworten des M. quadriceps femoris ohne Kontraktionen des M. psoas deuten auf eine Stimulation der lumbalen Nervenwurzeln hin und zeigen eine zu mediale Position der Punktionskanüle an. Wird die Ausbreitung des LA im Sonogramm deutlich sichtbar, kann eine intravasale oder epidurale/spinale Lage der Kanüle ausgeschlossen werden. ←



Abb. 1: Konvexer Schallkopf (3-5 MHz; links) und Linearschallkopf (10 MHz; rechts).

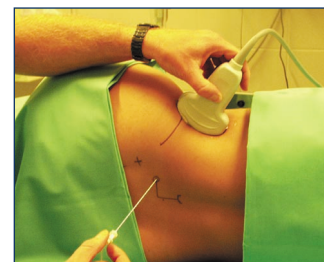


Abb. 3: Ventrolaterales Schallfenster, welches einen Überblick über den Punktions-situs und die atemabhängige Nierenexkursion gestattet. Mit diesem Fenster lässt sich die Punktionskanüle erst im Zielgebiet darstellen.

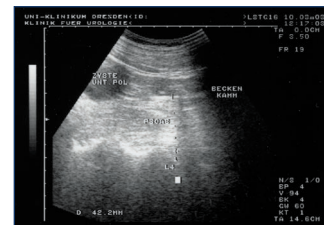


Abb. 4: Korrespondierendes Sonogramm der Lumbalregion bei ventrolateralem Schallfenster

Gerinnung und Regionalanästhesie

Testen Sie Ihr Wissen!



A. Gottschalk

Einleitung

Die in den letzten Jahren neu eingeführten Substanzen zur Thromboseprophylaxe erfordern eine Neubewertung des Risikos eines epiduralen Hämatoms durch rückenmarknahe Punktionen. Obwohl weiterhin davon auszugehen ist, dass epidurale Hämatome häufiger spontan als durch rückenmarknahe Punktionen entstehen, ist es dringend notwendig, die Entscheidung für die Durchführung eines rückenmarknahen Verfahrens bei gleichzeitiger Einnahme von Antikoagulantien gewissenhaft zu treffen. Dabei muss insbesondere darauf hingewiesen werden, dass auch aus medicolegalen Gründen die von der DGAI im Jahre 2003 publizierten Intervalle zwischen Applikation der jeweiligen Antikoagulantien und rückenmarknaher Punktion unbedingt beachtet werden sollten (s. Tabelle 1). Es ist zu berücksichtigen, dass die genannten Intervalle nicht nur für die Anlage, sondern auch für die Entfernung eines Epiduralkatheters relevant sind, denn annähernd die Hälfte aller epiduralen Blutungen ereignen sich beim Entfernen des Epiduralkatheters. Bei Beachtung der notwendigen Zeitintervalle und postoperative Betreuung der Patienten durch einen postoperativen Schmerzdienst stellt die Anlage eines Epiduralkatheters ebenso wie die Durchführung einer Spinalanästhesie ein effektives und sicheres Verfahren dar. Insbesondere die thorakale Epiduralanästhesie ist im Rahmen der zunehmenden Bedeu-

tung der „Fast-Track“-Chirurgie ein unverzichtbares Element in der Versorgung dieser Patienten.

Fragen

1. Welche Aussage ist falsch?

Wie hoch wird das Risiko für die Entstehung eines epiduralen Hämatoms bei der Durchführung von rückenmarknahen Regionalanästhesien eingeschätzt?

- a) 1:150.000 bei Epiduralanästhesie
- b) 1:220.000 bei Spinalanästhesien
- c) 1:1.600 bei Katheterepiduralanästhesien und gleichzeitiger Einnahme von niedermolekularen Heparinen (2 x 30 mg/d)
- d) 1:40.800 bei Spinalanästhesien und gleichzeitiger Einnahme von niedermolekularen Heparinen (2 x 30 mg/d)

2. Welche Aussage ist falsch?

Welche Risikofaktoren für die Entstehung eines epiduralen Hämatoms gibt es?

- a) Blutige, traumatische rückenmarknahe Punktion
- b) M. Bechterew
- c) Junges Patientenalter
- d) Gerinnungsstörungen
- e) Einnahme von Desirudin zwei Stunden vor Punktion

3. Welche Aussage zu den Wirkmechanismen von Antikoagulantien ist richtig?

- a) Danaparoid (Orgaran®): direkte Thrombininhibition
- b) Ticlopidin (Tykloid®): Hemmung der ADP-abhängigen Glykoprotein IIb/IIIa Expression – Hemmung der Fibrinogenbindung an aktivierten Thrombozyten
- c) Ximelagatran (Exanta®): AT-III vermittelte Inhibierung von Faktor Xa
- d) Fondaparinux (Arixtra®): Antithrombin vermittelte selektive Inhibierung von Faktor Xa, sowie Inhibierung von Thrombin (Faktor IIa)

e) Kumarine: Inhibierung der Cyclooxygenasen I und II

4. Die Wirkungen von Antikoagulantien können teilweise über verschiedene Testverfahren im Labor gemessen werden. Welche Zuordnung der Messverfahren zu den Antikoagulantien ist falsch?

a) Kumarine: INR (Quick)
 b) Ximelagatran (Exanta®): aPTT, Ecarin-Clotting –Time (ECT)
 c) Niedermolekulare Heparine: Anti-Faktor-Xa-Aktivität im Plasma
 d) Fondaparinux (Arixtra®): Messung von Faktor IIa (Thrombin)
 e) Clopidogrel (Iscover®, Plavix®): Blutungszeit

5. Welche der folgenden Aussagen zu den Antikoagulantien ist falsch?

- a) Die Applikation von Tyklopidin (Tykloid®) führt in 1% aller Patienten zu schweren Neutropenien.
- b) Bei eingeschränkter Nierenfunktion (Crea-Clearance <50 ml/min) muss die Wartezeit vor rückenmarknaher Punktion bei der Gabe von Fondaparinux (Arixtra®) von ca. 22 Std. auf 36–42 Std. verlängert werden.
- c) Bei kardiovaskulären Operationen und der gleichzeitigen Einnahme von Clopidogrel (Iscover®, Plavix®) kommt es bei 10% aller Patienten zu einer blutungsbedingten Reoperation.
- d) Für selektive COX-2-Hemmer liegen keine Hinweise für eine relevante Beeinflussung der Thrombozytenaggregation vor.
- e) Die Aggregationshemmung von Abciximab (ReoPro®) kann durch die Gabe von Fresh Frozen Plasma (FFP) gemildert werden.

	Vor Punktion/ Katheterentfernung	Nach Punktion/ Katheterentfernung
Unfraktionierte Heparine (low dose und high dose)	4 Stunden	1 Stunde
Niedermolekulare Heparine (low dose/high dose)	12 Stunden/ 24 Stunden	2–4 Stunden
Melagatran	8–10 Stunden	2–4 Stunden
Acetylsalicylsäure	>2 Tage	Nach Katheterentfernung
Thienopyridine (Clopidogrel/Ticlopidin)	>7 Tage/>10 Tage	Nach Katheterentfernung
Fondaparinux	20–22 Stunden	2–4 Stunden
Kumarine	INR<1,4	Nach Katheterentfernung
Hirudine (Lepirudin/Desirudin)	8–10 Stunden	2–4 Stunden

Tab. 1: Empfohlene Zeitintervalle vor und nach rückenmarknaher Punktion bzw. Katheterentfernung

Die Lösungen finden Sie auf Seite 8

	richtig	falsch
1		
2		
3		
4		
5		



Fortsetzung auf Seite 8

Der abgescherte Schmerzkatheter

Welche Vorgehensweise ist zu empfehlen



M. Neuburger
J. Büttner

Das Abscheren eines Katheters bei einer peripheren Blockade ist eine seltene, aber relevante Komplikation. Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen N. ischiadicus-Katheter zur postoperativen Analgesie. Der Nerv wurde bei der Punktion etwa in 10 cm Tiefe erreicht (Abstand Haut-Nadelspitze), der Katheter weitere 15 bis 20 cm über die Kanülenspitze vorgeschoben. Beim Zurückziehen der Nadel kam es zu einem nahezu vollständigen Abscheren des Katheters (Abb.1). Es gelang nicht, den Katheter operativ über den verbliebenen langgezogenen Faden zwischen abgeschertem und zurückgezogenem Katheterenteil zu bergen. Nach Diskussion mit den beteiligten Disziplinen (Hand-, plastische Chirurgie, Neurochirurgie, Neurologie, Radiologie) unter Einbeziehung des Patienten wurde bei völliger Beschwerdefreiheit des Patienten auf eine operative Freilegung des N. ischiadicus über einen

dorsalen Zugang verzichtet, da das operative Trauma per se dem Patienten möglicherweise mehr Probleme bereitet hätte als der in situ verbliebene Katheter. Über das Vorgehen bei im Körper verbliebenen Katheterresten bei peripheren Blockaden gibt es wenig Erfahrung. Bei epiduralen Blockaden wird allgemein empfohlen, einen abgescherten Katheter zu belassen, da man einen invasiven Eingriff im Bereich des Spinalkanals vermeiden möchte. Bei der operativen Freilegung abgescherteter peripherer Katheter, muss u. U. von einem mehrstündigen, komplizierten Eingriff ausgegangen werden, da sich der Katheter erfahrungsgemäß oft nur sehr schwer lokalisieren lässt.

Im Allgemeinen raten wir insbesondere im Fall eines in der Tiefe abgescherten Katheters eher zu einem abwartenden Verhalten. Patient und betreuender Hausarzt sollten aufgeklärt und gezielt über möglicherweise zu erwartende Komplikationen wie Infektionen und Neuralgien informiert werden. Bei auftretenden Beschwerden besteht jederzeit

die Möglichkeit einer operativen Revision.

Sollte man sich zu einer operativen Intervention entschließen, bietet sich die vorherige Lokalisation des Katheters mittels Computertomographie sowie gegebenenfalls die CT-Nervenstimulator gesteuerte Markierung des Katheterortes mit Farbstoff an. Da es sich um ein zwar seltenes, aber relevantes Problem handelt, empfehlen wir, den Patienten bei geplanter Katheter-Regionalanästhesie über das mögliche Verbleiben von Fremdmaterial aufzuklären. Typische Fehler, die zur Abscherung von Kathetern führen, sind zu vermeiden:

1. Der Katheter sollte generell nicht zu weit vorgeschoben werden, in der Regel reichen 3–5 cm über die Kanülenspitze hinaus.
2. Ein Vorschieben des Katheters gegen Widerstand sollte vermieden werden.
3. Katheter bei der Anlage keinesfalls über die Nadel zurückziehen.
4. Wird der Katheter zur Fixierung angenäht, so ist beim Durchtrennen des Fadens besondere Vorsicht geboten. ➡

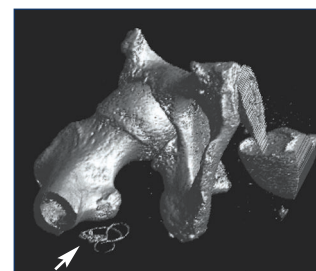
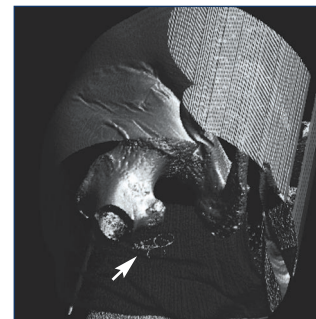


Abb. 1: Dreidimensionale Rekonstruktion (rechte Hüftregion mit proximalem Femur) des in situ verbliebenen Ischiadicuskatheters (mit und ohne umgebenden Hautmantel; Ansicht von ventro-caudal). Der aufgerollte Katheter (Pfeil) liegt in loco typico dorsal vom Trochanter minor. Ein operativer Zugang zur Bergung wäre sehr aufwendig.

Fortsetzung von Seite 7

➡ Lösungen

1. Antwort c) ist falsch. Das Risiko für ein epidurales Hämatom wird bei der in den USA 2 x täglich verabreichten Dosierung von 2 x 30 mg der niedermolekularen Heparine auf 1:3.100 eingeschätzt.
2. Antwort c) ist falsch. Junges Patientenalter ist kein Risikofaktor für die Entstehung eines epiduralen Hämatoms, sondern für eine erhöhte Inzidenz von postpunktionellen Kopfschmerzen

3. Antwort b) ist richtig. Die richtige Zuordnung für die anderen Antikoagulantien ist folgende:
 - Danaparoid (Orgaran®): AT-III vermittelte Inhibierung von Faktor Xa
 - Ximelagatran (Exanta®): direkte Thrombininhibition
 - Fondaparinux (Arixtra®): Antithrombin vermittelte selektive Inhibierung von Faktor Xa, keine Inhibierung von Thrombin (Faktor IIa)
 - Kumarine: Vitamin-K-Antagonist

4. Antwort d) ist falsch. Die Wirkung kann durch Anti-Faktor-Xa-Teste überprüft werden. Faktor IIa wird nicht inhibiert.
5. Antwort e) ist falsch. Abciximab (ReoPro®) ist ein Thrombozytenaggregationshemmer. Die Wirkung kann nur durch die Gabe von Thrombozyten antagonistisiert werden, wobei eine Umverteilung von Abciximab auf frisch transfundierte Thrombozyten auch diese partiell hemmen kann. ➡

Lösungen Seite 7: 1 = c, 2 = c, 3 = b, 4 = d, 5 = e

