

## Einsatz von Regionalanästhesieverfahren zur Transplantation viszeraler Organe: Status Quo an deutschen Transplantationszentren

## Methods of regional anaesthesia in visceral organ transplantation: status quo at German transplantation centres

M. Lange<sup>1</sup> · C. Massoth<sup>1</sup> · O. Djuren<sup>1,2</sup> · A. Zarbock<sup>1</sup> · M. Wenk<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

**Hintergrund und Fragestellung:** Das Risiko-Nutzen-Verhältnis des Einsatzes einer Regionalanästhesie und insbesondere neuraxialer Verfahren in der Transplantationschirurgie ist unklar. Die Ergebnisse mehrerer Fallserien und Studien mit geringen Fallzahlen suggerieren die Machbarkeit und Effektivität einer Periduralanästhesie sowohl bei Nieren- als auch bei Lebertransplantatempfängern sowie -spendern. Das Ziel der Untersuchung war, den Status Quo des Einsatzes von Regionalanästhesieverfahren zur Transplantation viszeraler Organe in Deutschland zu erheben.

**Methodik:** Eine internetbasierte Befragung (Online-Umfrage) wurde an den anästhesiologischen Kliniken aller deutschen Transplantationszentren durchgeführt, die im Jahr 2015 für Transplantationen viszeraler Organe gemeldet waren.

**Ergebnisse:** Die Gesamtrücklaufquote betrug 83%. In keinem von 20 Lebertransplantationszentren wurde die Periduralanästhesie als Standardverfahren bei Organempfängern und in einem Zentrum im Rahmen patientenadaptierter Individualentscheidungen eingesetzt. Bei Nierentransplantatempfängern wurde in drei von insgesamt 32 Zentren die Periduralanästhesie standardmäßig und in zwei Zentren individualisiert angewendet. Bei Pankreastransplantatempfängern wurde in einem von 17 Zentren die Periduralanästhesie als Standardverfahren und in vier Zentren nach Individualentscheidung eingesetzt.

Als Hauptbegründung für den Verzicht auf eine Periduralanästhesie wurde bei Lebertransplantationen ein hohes Blutungsrisiko, bei Nierentransplantationen das Fehlen einer klinisch relevanten Schmerzreduktion und bei Pankreastransplantationen ein hohes Infektionsrisiko genannt. Andere Regionalanästhesieverfahren als die Periduralanästhesie wurden noch seltener und ausschließlich zur Nierentransplantation eingesetzt. Auch zur Organlebenspende wurde eine Periduralanästhesie aufgrund von Bedenken gegenüber einer erhöhten Blutungsgefahr (insbesondere bei Leberspende) nicht von allen Zentren routinemäßig eingesetzt.

**Schlussfolgerungen:** Der Mangel an aussagekräftigen Studien zum Risiko-Nutzen-Verhältnis von Regionalanästhesien für viszerale Transplantationen spiegelt sich in dem zurückhaltenden Einsatz dieser Verfahren an deutschen Transplantationszentren wider.

### Summary

**Background:** The risk-benefit ratio of regional, and particularly neuraxial, anaesthesia in visceral transplant surgery is not clear. Results from several case series and small-scale clinical trials suggest feasibility and effectiveness of epidural anaesthesia for both renal and liver transplantation. The aim of this study was to determine the status quo of the use of regional anaesthesia in visceral organ transplantation in Germany.

- 1 Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie, Universitätsklinikum Münster
- 2 Universitätsklinik für Anästhesiologie/Intensivmedizin/Notfallmedizin/Schmerztherapie, Klinikum Oldenburg

### Schlüsselwörter

Periduralanästhesie – Leber – Niere – Pankreas – Transplantation

### Keywords

Epidural Anaesthesia – Liver – Renal – Kidney – Pancreas – Transplantation

**Methods:** An online survey was performed amongst anaesthesiology departments of all German transplant centres registered in 2015 for visceral organ transplantation.

**Results:** The total response rate was 83%. For liver graft recipients, none of the 20 centres used epidural anaesthesia as a standard procedure and only one centre had established an individual patient decision-making process. In renal graft recipients, three out of 32 centres applied epidural anaesthesia as a standard procedure and two centres practiced individual decision-making. In pancreas graft recipients, one out of 17 centres used epidural anaesthesia as a standard and four centres followed an individual decision-making process. The most frequently mentioned reasons speaking against epidural anaesthesia varied with the particular organ system involved: a high bleeding risk in liver transplantation, a clinically irrelevant pain reduction in

renal transplant patients, and a high infection risk in pancreas transplantation. Regional anaesthetic techniques other than epidural anaesthesia were applied even less frequently and exclusively in cases of renal transplantation. In organ donors, epidural anaesthesia was not used on a routine basis, as it entailed an increased risk of bleeding, particularly in cases of partial liver donation.

**Conclusions:** The lack of evidence-based information on the risk-benefit ratio of regional anaesthesia applied in cases of visceral organ transplantation is reflected by the cautious use of these techniques at German transplant centres.

## Einleitung

Der Einsatz der Regionalanästhesie und insbesondere neuraxialer Verfahren bei Transplantationen viszeraler Organe ist umstritten. Obwohl die Periduralanästhesie (PDA) heutzutage in zahlreichen

abdominal-chirurgischen Patientenkollektiven eingesetzt wird, um den Patientenkomfort zu erhöhen und die perioperative Morbidität und Mortalität zu senken [1], ist das Risiko-Nutzen-Profil neuraxialer Anästhesieverfahren zur Transplantation unklar [2]. Es muss daher eine sorgfältige Abwägung zwischen den erwarteten Vorteilen und den gefürchteten Risiken des Verfahrens getroffen werden. Übliche Bedenken, die mit einer rückenmarksnahen Regionalanästhesie bei Transplantationschirurgie assoziiert sind, umfassen die Sorge bezüglich eines erhöhten Risikos des Auftretens infektiologischer Komplikationen (z.B. epidurale Abszesse) und Blutungskomplikationen (z.B. epidurale Hämatome). Demgegenüber suggerieren die Ergebnisse mehrerer Fallserien und einiger Studien mit allerdings geringen Fallzahlen, dass eine PDA sowohl bei Nieren- als auch bei Lebertransplantatempfängern sowie -spendern effektiv und sicher durchzuführen ist [3-14]. Darüber hinaus führt die

thorakale PDA zu einer Sympathikolyse und könnte somit zu einer verbesserten Perfusion des transplantierten Organs beitragen.

Aufgrund mangelnder wissenschaftlicher Evidenz fehlen gegenwärtig dem in einem Transplantationszentrum tätigen Anästhesisten eindeutige Entscheidungskriterien, ob sein Patient von einer PDA profitieren wird oder nicht. Aber wie oft entscheidet sich der in Deutschland tätige Anästhesist für oder gegen ein neuraxiales Verfahren zur Transplantation viszeraler Organe? Nach welchen Kriterien trifft er diese Entscheidung? Werden alternative Regionalanästhesieverfahren eingesetzt? Derzeit existieren keine Daten, die diese Fragestellungen beantworten. Die vorliegende Umfrage an deutschen Transplantationszentren soll deshalb dazu dienen, den Status Quo des Einsatzes von Regionalanästhesieverfahren bei der Transplantation viszeraler Organe in Deutschland zu erheben.

## Methodik

Nach positivem Bescheid der Ethikkommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe und der Westfälischen Wilhelms-Universität wurden zur Durchführung einer internetbasierten Befragung (Online-Umfrage) zunächst die Leiter der anästhesiologischen Kliniken aller deutschen Transplantationszentren angeschrieben, die im Jahr 2015 für Transplantationen von Leber, Niere, Pankreas oder Dünndarm gemeldet waren. In diesem Schreiben wurde um die Benennung eines anästhesiologisch verantwortlichen Ansprechpartners gebeten, um diesen zur Beantwortung der Online-Umfrage zu kontaktieren. Den benannten Ansprechpartnern wurde per E-Mail der Link für die Teilnahme an der Online-Umfrage zugesendet. Die Umfrage wurde im Zeitraum von April bis August 2016 durchgeführt.

Für die einzelnen Organsysteme wurden adaptierte Fragebogen verwendet. Es wurde zwischen adoleszenten oder erwachsenen Organempfängern ( $\geq 16$  Jahre) und Kindern differenziert. Des Weiteren wurde auf die Patientenkollektive der Organlebendspender (für die Organe

Leber und Niere) und auf ehemals Organtransplantierte eingegangen. Bei der Abfrage der angewendeten und zukünftig geplanten Regionalanästhesieverfahren wurde zur Wahrung der Übersichtlichkeit ausschließlich bei der PDA und der Kaudalanästhesie zwischen Katheterverfahren und Single-Shot-Verfahren differenziert. Aufgrund der geringen Anzahl von  $\leq 3$  Dünndarmtransplantationen im Jahr 2015 in deutschen Transplantationszentren wurde auf eine Auswertung der Daten von Dünndarmtransplantatempfängern verzichtet. Es wurden ausschließlich die Daten zur Anwendung von Regionalanästhesieverfahren bei ehemals Dünndarmtransplantierten einbezogen.

Die angegebenen Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtantworten der jeweiligen Frage. Aufgrund unvollständig beantworteter Fragebogen (zwei von 34 Fragebogen) kann die Bezugzahl variieren. Der prozentuale Anteil wurde erst bei Fallzahlen  $n \geq 10$  angegeben. Bei Fragen mit Mehrfachauswahl ist es aufgrund von Mehrfachnennungen möglich, dass sich Gesamtprozentzahlen über 100% ergeben.

## Ergebnisse

### Rücklaufquote

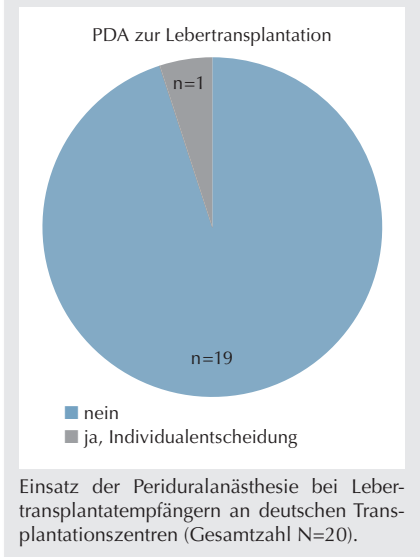
Es wurden die Leiter der anästhesiologischen Abteilungen aller 41 Transplantationszentren kontaktiert. Die Online-Umfrage konnte an 35 benannte Ansprechpartner versendet werden. Insgesamt wurden 34 Fragebogen beantwortet, woraus sich eine Gesamtrücklaufquote von 83% ergibt. Zwei der Fragebögen waren unvollständig ausgefüllt.

### PDA bei Adoleszenten und Erwachsenen (>16 Jahre)

#### PDA zur Lebertransplantation

In 59% (N=20) der an der Umfrage teilnehmenden Transplantationszentren wurden Lebertransplantationen durchgeführt. In keiner dieser Einrichtungen wurde die PDA als Standardverfahren zur Transplantation eingesetzt. In einem Zentrum wurde die PDA als kontinuierliches Katheterverfahren in Kombination mit einer Allgemeinanästhesie im Rahmen

Abbildung 1



patientenadaptierter Individualentscheidungen angewendet (Abb. 1). Begründet wurde der Einsatz mit einem erhöhten Patientenkomfort durch Schmerzreduktion, einer erwarteten Reduktion pulmonaler und gastrointestinaler Komplikationen sowie einer potentiell verbesserten Transplantatperfusion/-funktion. Die postoperative Überwachung des periduralen Anästhesieverfahrens wurde durch einen etablierten Akutschmerzdienst sichergestellt.

Der grundsätzliche Verzicht auf eine PDA zur Lebertransplantation in den übrigen 95% (n=19) der Zentren wurde hauptsächlich mit dem Risiko von Blutungskomplikationen begründet. Hierbei bestanden insbesondere Bedenken aufgrund vorbestehender Gerinnungsstörungen (100%, n=19), zu erwartender intraoperativer Gerinnungsstörungen (90%, n=17) oder medikamentöser Antikoagulation (n=6). Als weitere Gründe gegen eine PDA wurden eine erhöhte Infektionsgefahr bei medikamentöser (n=7) bzw. durch die Grunderkrankung bedingter (n=4) Immunsuppression genannt. Ferner verzichteten vier der Zentren auf eine PDA, weil hierdurch keine klinisch relevante Schmerzreduktion erwartet wurde.

#### PDA zur Nierentransplantation

94% (n=32) der befragten Zentren gaben an, dass Nierentransplantationen durch-



geführt wurden. In drei dieser Zentren wurde die PDA eingesetzt, davon in einem Zentrum als Standardverfahren und in zwei Zentren im Rahmen patientenadaptierter Individualentscheidungen (Abb. 2). Die PDA wurde jeweils mit einer Allgemeinanästhesie kombiniert und als kontinuierliches Katheterverfahren durchgeführt. Als Begründung für die Entscheidung zur PDA wurden ein erhöhter Patientenkomfort durch Schmerzreduktion (n=3), eine Reduktion pulmonaler (n=3) und gastrointestinaler Komplikationen (n=2), eine verbesserte Transplantatperfusion/-funktion (n=3) und eine frühere Mobilisierung genannt (n=1). In allen Zentren wurde die postoperative Überwachung der PDA durch einen etablierten Akutschmerzdienst gewährleistet.

In 91% (n=29) der Zentren wurde generell auf eine PDA bei Nierentransplantatempfängern verzichtet. Als Hauptursache für den Verzicht wurde angeführt, dass durch die PDA keine klinisch relevante Schmerzreduktion erwartet wurde (56%, n=15). Als weitere Begründungen wurden eine erhöhte Blutungsgefahr aufgrund vorbestehender (n=9), medikamentös induzierter (n=6) und zu erwartenden intraoperativen Gerinnungsstörungen (n=3) sowie eine gesteigerte Infektionsgefahr aufgrund medikamentös (n=9)

und durch die Grunderkrankung (n=3) induzierter Immunsuppression angegeben. Ferner wurde der Verzicht mit der Gefährdung der Transplantation durch eventuell auftretende Komplikationen (n=5) und dem Zeitverlust mit verlängerter Ischämiezeit (n=2) durch eine PDA begründet. In drei Fällen wurden andere Gründe angegeben.

### PDA zur Pankreastransplantation

Von den teilnehmenden Transplantationszentren gaben 50% (N=17) an, Pankreastransplantationen bei Adoleszenten und Erwachsenen durchzuführen. In einem Zentrum wurde die PDA als Standardverfahren und in vier Zentren als patientenadaptiertes Individualverfahren eingesetzt (Abb. 3). Auch hier wurde die PDA ausschließlich in Kombination mit einer Allgemeinanästhesie als Katheterverfahren angewendet und durch einen etablierten Akutschmerzdienst postoperativ überwacht. Als führende Begründungen für den Einsatz der PDA wurden die Reduktion gastrointestinaler Komplikationen (n=5) sowie die Reduktion pulmonaler Komplikationen (n=4), erhöhter Patientenkomfort durch Schmerzreduktion (n=4) und eine Verbesserung der Transplantatperfusion/-funktion (n=2) genannt.

71% (n=12) der Zentren haben grundsätzlich auf eine PDA zur Pankreastrans-

plantation verzichtet. Die Hauptbegründung hierfür waren ein erhöhtes Infektionsrisiko aufgrund medikamentöser (n=6) oder durch die Grunderkrankung bedingter (n=3) Immunsuppression. Weitere Argumente waren eine gesteigerte Blutungsgefahr aufgrund vorbestehender (n=5), intraoperativ entstehender (n=4) und medikamentös bedingter (n=2) Gerinnungsstörungen.

### PDA bei ehemals Transplantierten

Die Teilnehmer wurden gefragt, ob sie bei transplantierten Patienten, die eine Erhaltungsdosis der Immunsuppression einnehmen, für einen späteren Eingriff in einer stabilen Krankheitsphase (z.B. Hemikolektomie drei Jahre nach Lebertransplantation) eine PDA anwenden würden. Der überwiegende Anteil der Befragten gab an, in dieser Situation eine PDA einzusetzen. Nach Lebertransplantation waren es 88% (n=28), nach Nierentransplantation 91% (n=29), nach Pankreastransplantation 90% (n=27) und nach Dünndarmtransplantation 83% (n=25).

Diejenigen Zentren, die generell auf eine PDA bei transplantierten Patienten verzichteten, gaben alle als Begründung ein erhöhtes Infektionsrisiko an (nach Leber-, Nieren-, Pankreas- und Dünndarmtransplantation). Nach Dünndarmtransplantation wurde der Verzicht zudem von zwei der Befragten durch ein erhöhtes Blutungsrisiko begründet.

### PDA zur Lebendspende

Von den neun Zentren, in denen Leberlebendspenden vorgenommen wurden, haben vier eine PDA als Katheterverfahren zur Explantation eingesetzt, davon drei Zentren als Standardverfahren und eins im Rahmen patientenadaptierter Individualentscheidungen. Als Begründung für den Einsatz der PDA wurden ein erhöhter Patientenkomfort durch Schmerzreduktion (n=5) sowie die Reduktion pulmonaler (n=4) und gastrointestinaler (n=3) Komplikationen genannt. Die fünf Zentren, die grundsätzlich auf eine PDA verzichteten, begründeten dies mit einer erhöhten Blutungsgefahr durch eine eventuell postoperativ auftretende Leberinsuffizienz (n=3) sowie mit zu erwartender

Abbildung 2

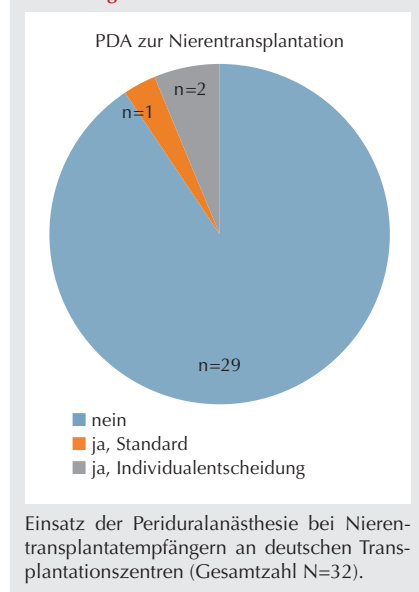
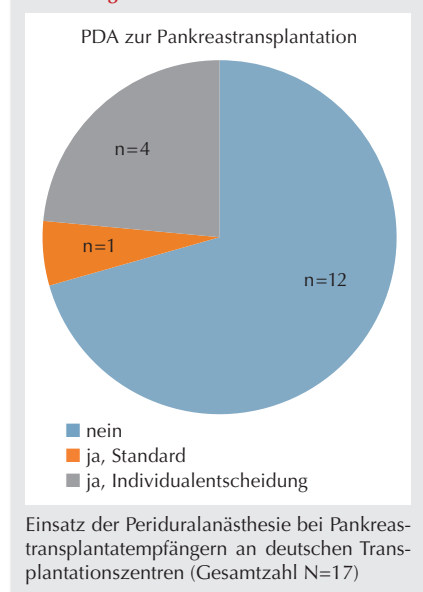


Abbildung 3







tenden intraoperativen Gerinnungsstörungen (n=2). Als weiterer Grund wurde aufgeführt, dass durch die PDA keine klinisch relevante Schmerzreduktion erwartet wurde (n=2).

Zur Nierenlebenspende haben acht der 10 Zentren eine PDA eingesetzt, davon fünf als Standardverfahren und drei nur nach patientenadaptierter Individualentscheidung. Hauptbegründung für den Einsatz der PDA zur Nierenexplantation war ein erhöhter Patientenkomfort durch Schmerzreduktion (n=8). Darüber hinaus versprach man sich als Vorteile eine Reduktion pulmonaler (n=4) und gastro-intestinaler (n=3) Komplikationen sowie eine verbesserte Transplantatperfusion/-funktion (n=2). Von den zwei Zentren, die generell auf eine PDA zur Nierenlebenspende verzichteten, wurden als Begründungen einmal eine erhöhte Blutungsgefahr bei zu erwartenden intraoperativen Gerinnungsstörungen und einmal keine klinisch relevante Schmerzreduktion angeführt.

### PDA bei Kindern (<16 Jahre)

Sieben der befragten Transplantationszentren gaben an, Lebertransplantationen bei Kindern durchgeführt zu haben. Davon wurde in einem Zentrum die PDA als Katheterverfahren im Rahmen patientenadaptierter Individualentscheidungen eingesetzt. Von den fünf Zentren, die Nierentransplantationen bei Kindern durchgeführt haben, wurde in einem standardmäßig eine PDA als Katheterverfahren angewendet. In einem Zentrum wurden Pankreastransplantationen bei Kindern mit generellem Verzicht auf Regionalanästhesieverfahren durchgeführt.

### Einsatz weiterer Regionalanästhesieverfahren

Andere Regionalanästhesieverfahren als die PDA wurden nur zur Nierentransplantation angewendet. In zwei Zentren wurde bei erwachsenen Organempfängern ein Transversus-Abdominis-Plane-Block und in einem Zentrum bei Lebendspendern eine Interkostalblockade durchgeführt. In einem Zentrum wurden bei kindlichen Organempfängern Kaudalanästhesien (Single Shot) eingesetzt.

### Zukünftig geplanter Einsatz von Regionalanästhesieverfahren

Es wurde nach dem zukünftig geplanten Einsatz von Regionalanästhesieverfahren jeglicher Art lediglich bei erwachsenen Organempfängern gefragt. Ein Zentrum plante den Einsatz der PDA als Katheterverfahren zur Lebertransplantation. Sieben Zentren planten, zukünftig Regionalanästhesieverfahren zur Nierentransplantation einzusetzen (4x PDA als Katheterverfahren und 3x Transversus-Abdominis-Plane-Block). In einem Zentrum war der Einsatz von Transversus-Abdominis-Plane-Blockaden zur Pankreastransplantation geplant.

### Diskussion

In dieser Studie wurde erstmalig der Einsatz von Regionalanästhesieverfahren zur Transplantation viszeraler Organe an allen Transplantationszentren in Deutschland anhand einer Umfrage analysiert. Mit einer Gesamttrücklaufquote von 83% können die Ergebnisse der Befragung als repräsentativ gelten. Die Kerneergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Der Einsatz einer PDA zur Transplantation viszeraler Organe in Deutschland fand insgesamt nur in sehr wenigen Zentren statt und geschah hauptsächlich im Rahmen von Individualentscheidungen.
- Als Hauptbegründung für den Verzicht auf eine PDA wurde bei Lebertransplantatempfängern ein zu erwartendes hohes Blutungsrisiko (100%), bei Nierentransplantatempfängern das Fehlen einer klinisch relevanten Schmerzreduktion (56%) und bei Pankreastransplantatempfängern ein hohes Infektionsrisiko genannt.
- Demgegenüber gab die überwiegende Mehrheit der verantwortlichen Anästhesisten an, bei entsprechender Indikation eine PDA bei ehemals Transplantierten (in einer stabilen Phase, unter Erhaltungsdosis der Immunsuppression) einzusetzen.
- Obwohl es sich bei Organlebenspendern in der Regel um Menschen ohne gravierende Grunderkrankungen handelt, wurde auch in diesem

Kollektiv aufgrund der Gefahr von Blutungskomplikationen nicht in allen Zentren standardmäßig eine PDA zur Explantation eingesetzt.

- Andere Regionalanästhesieverfahren als die PDA wurden von noch weniger Zentren und ausschließlich zur Nierentransplantation eingesetzt.

Die vorliegende Untersuchung demonstriert somit eine große Diskrepanz zwischen dem etablierten und verbreiteten Einsatz neuraxialer Anästhesieverfahren bei größeren abdominal-chirurgischen Eingriffen im Allgemeinen und dem zurückhaltend indizierten Einsatz im Rahmen der viszeralen Transplantationschirurgie. Die Gründe hierfür sind vielfältig und variieren zwischen den transplantierten Organen.

Vor dem Hintergrund der existierenden Literatur erscheint der Einsatz von rückenmarksnahen Regionalanästhesieverfahren zur Transplantation viszeraler Organe grundsätzlich machbar und – zumindest im Rahmen kontrollierter Studienbedingungen – mit einem vertretbaren Risiko-Nutzen-Profil assoziiert zu sein. Der Einsatz der PDA bei Empfängern von Nierentransplantaten ist bereits seit dem Jahr 1990 beschrieben [15]. Dabei wurden Regionalanästhesieverfahren nicht nur zur Supplementierung einer Allgemeinanästhesie, sondern auch als singuläres Verfahren erfolgreich angewendet [4,16]. In einem polnischen Transplantationszentrum wurde die PDA regelmäßig zur Lebertransplantation eingesetzt [3]. Ferner wurde der erfolgreiche Einsatz der PDA zur Transplantation bei pädiatrischen Patienten beschrieben [17–19]. Die bisher beschriebenen positiven Effekte der PDA zur Transplantation viszeraler Organe umfassen ein verbessertes postoperatives Schmerzmanagement, eine verbesserte intra- und postoperative Organperfusion mit gesteigerter Transplantatfunktion und intestinaler Funktion, eine Reduktion thromboembolischer Ereignisse sowie eine verbesserte respiratorische Funktion mit verkürzter Beatmungszeit [3–7].

Demgegenüber stehen die potenziellen Risiken, welche mit einer neuraxialen Blockadetechnik in dem speziellen Kol-





lektiv der Empfänger viszeraler Transplantate verbunden sind. In der vorliegenden Untersuchung verzichteten bis auf ein Zentrum alle anderen Lebertransplantationszentren auf den Einsatz einer PDA bei Leberempfängern aufgrund der erhöhten Gefahr von Blutungskomplikationen (z.B. epidurales Hämatom). Dabei wurden insbesondere vorbestehende Gerinnungsstörungen aufgrund der zur Transplantation führenden Lebererkrankung gefürchtet (100%). Darüber hinaus gaben 90% der auf eine PDA verzichtenden Zentren Bedenken gegenüber sich intraoperativ entwickelnden Koagulopathien an, wie sie z. B. bei hohem Blutverlust mit Notwendigkeit der Massivtransfusion entstehen können. Die Bedenken wegen eines erhöhten Blutungsrisikos sind naheliegend und gut begründet. Zum einen ist die Gerinnungsfunktion wegen der zugrundeliegenden Leberpathologie häufig signifikant reduziert. Je nach Ausmaß der Leberinsuffizienz können die prokoagulatorische Potenz, aber auch in schwer kalkulierbarem Ausmaß die antikoagulatorischen, fibrinolytischen und antifibrinolytischen Eigenschaften verändert sein [20,21]. Zum anderen ist das Risiko einer sich intraoperativ entwickelnden Koagulopathie nicht unerheblich [22]. Mögliche Ursachen für die intraoperativ entstehende Blutungsneigung sind die Dilution gerinnungsaktiver Bestandteile durch Infusion von Volumenersatzlösungen bei hohem Blutverlust oder eine durch Mediatorenfreisetzung vermittelte Koagulopathie/Thrombozytopathie im Rahmen des Reperfusionssyndroms. Dennoch existieren Publikationen über die erfolgreiche Anwendung der PDA zur Lebertransplantation. Die Mitarbeiter eines polnischen Transplantationszentrums haben im Jahr 2010 über ihre 10-jährige Erfahrung mit dem Einsatz einer thorakalen PDA zur Lebertransplantation berichtet [3]. Es wurde bei allen Patienten, die bestimmte Einschlusskriterien erfüllten, eine PDA als Katheterverfahren präoperativ gestartet. Bei den Kriterien handelte es sich um eine International Normalized Ratio  $<1,5$ , eine aPTT  $<45$  s und eine Thrombozytenzahl  $>70.000/\mu\text{l}$ . Ab dem Jahr 2008 wurde zusätzlich die Thrombelastometrie als Entscheidungs-

kriterium eingesetzt, ohne dass das Protokoll hierzu publiziert wurde. Es wurden 24% (67/279) der konsekutiven Patienten in dem analysierten 10-Jahreszeitraum mit einer PDA versorgt. Die Autoren detektieren keine PDA-assoziierte Komplikation. Somit erscheint die Anwendung neuraxialer Verfahren zur Lebertransplantation möglich, zumindest unter den Voraussetzungen einer hohen Expertise der Anwender und der konsequenten Berücksichtigung festgelegter Einschlusskriterien. Unter diesen Umständen konnte immerhin ein Viertel aller lebertransplantierten Patienten in dem oben genannten Kollektiv von einer PDA profitieren. Ob diese Quote auch auf andere Transplantationszentren übertragbar ist und ob das Outcome hierdurch positiv beeinflusst wird, muss derzeit unbeantwortet bleiben.

Die Ablehnung einer PDA für Nierentransplantatempfänger wurde von den zuständigen Anästhesisten in 56% der Fälle am häufigsten damit erklärt, dass keine klinisch signifikante Schmerzreduktion hierdurch erwartet wurde. Das Studiendesign ermöglicht keine Antwort auf die Frage, wodurch diese Einschätzung begründet war. Möglicherweise ergibt sie sich aus der klinischen Erfahrung, dass eine systemische Schmerztherapie über wenige Tage ausreicht, um eine suffiziente Analgesie nach Nierentransplantation zu erzielen. Die verfügbaren Daten in der Literatur zur Schmerzreduktion durch neuraxiale Verfahren bei Nierentransplantation sind rar. Es gibt nur sehr wenige Berichte von kleinen Patientenkollektiven, die eine Überlegenheit zentraler Regionalanästhesieverfahren in der postoperativen Schmerztherapie suggerieren [14,23]. Strukturierte Erhebungen in größeren Patientenkollektiven wären zur Beantwortung der Fragestellung dringend erforderlich.

Fünf von 17 Pankreastransplantationszentren wendeten zumindest gelegentlich eine PDA zur Transplantation an. Damit war der Einsatz einer PDA anteilig höher als zur Leber- und Nierentransplantation. Als häufigste Begründung für den Einsatz der PDA zur Pankreastransplantation wurde eine er-

hoffte Reduktion gastrointestinaler und pulmonaler Komplikationen genannt. Dies erscheint nachvollziehbar vor dem Hintergrund, dass es sich um einen intraperitonealen Oberbaucheingriff mit Duodenalanastomosen handelt. Gleichzeitig ist das Blutungsrisiko im Vergleich zu Lebertransplantationen reduziert. Daraus mag man schließen, dass das Risiko-Nutzen-Verhältnis einer PDA zur Pankreastransplantation günstiger als bei anderen Transplantationen ist. Die am häufigsten geäußerten Bedenken gegen eine PDA zur Pankreastransplantation bestanden in der vorliegenden Befragung gegenüber einem erhöhten Infektionsrisiko. Dieser Vorbehalt erscheint insofern logisch, da aufgrund der grundsätzlich schlechteren HLA (humane leukocyte antigen)-Identität der Transplantate die Inzidenz von Abstoßungsreaktionen gesteigert und damit eine umfangreichere immunsuppressive Therapie erforderlich ist. Wissenschaftliche Untersuchungen liegen hierzu nach Kenntnis der Autoren nicht vor. Inwiefern eine kombinierte Nieren-Pankreastransplantation Einfluss auf die Indikationsstellung zur PDA gehabt hat, kann anhand der vorliegenden Umfragedaten nicht eruiert werden, da zur Reduktion der Komplexität der Befragung auf diese Fragestellung verzichtet wurde.

Eine PDA als Ergänzung der Allgemeinanästhesie zur Leberlebenspende wurde in vier von neun und zur Nierenlebenspende in acht von 10 deutschen Transplantationszentren angewendet. Da es sich bei Organlebenspendern um weitestgehend gesunde Menschen handelt, die sich einem operativen Eingriff unterziehen, ist der Anspruch an die medizinische Versorgung und das Prinzip des *Primum non nocere* besonders hoch. Regionalanästhesieverfahren können bei dieser speziellen Patientenklientel verwendet werden, um einerseits einen hohen Komfort durch Schmerzreduktion zu gewährleisten und andererseits in der Vorstellung, die Transplantatfunktion zu verbessern [8–13]. Im Vergleich zu Transplantatempfängern sind die Risiken bei Lebenspendern zwar reduziert, aber dennoch zu berücksichtigen. So kann es nach ausgedehnten Leberresektionen bei Lebenspendern zu postoperativen

Leberfunktionseinschränkungen mit Gerinnungsanomalien kommen [9]. Die Risiko-Nutzen-Analyse bezüglich des Einsatzes einer PDA ist hier vergleichbar mit Leberteilesektionen aus anderer Indikation zu führen.

Bei ehemals Transplantierten, die sich einem operativen Eingriff aus anderer Indikation unterziehen, können grundsätzlich ähnliche Bedenken gegenüber neuraxialen Anästhesieverfahren wie zur Organtransplantation selbst angeführt werden. In der vorliegenden Befragung gab allerdings die überwiegende Mehrheit der verantwortlichen Anästhesisten in deutschen Transplantationszentren an, bei ehemals Transplantierten, die eine Erhaltungsdosis der Immunsuppression einnehmen, für einen späteren Eingriff in einer stabilen Krankheitsphase eine PDA bei entsprechender Indikation durchzuführen. Dieses Vorgehen deckt sich mit den Erfahrungen und Einschätzungen der Autoren, dass eine immunsuppressive Erhaltungstherapie nach Organtransplantation keine absolute Kontraindikation für ein rückenmarknahes Anästhesieverfahren darstellen sollte.

Viszerale Organtransplantationen bei Kindern sind seltener als bei Erwachsenen. Dementsprechend sind die Erfahrungen mit dieser Patientenklientel gering. Wahrscheinlich wurden deshalb Regionalanästhesieverfahren bei Kindern an deutschen Transplantationszentren mit großer Zurückhaltung eingesetzt. Obwohl es auch einzelne Berichte in der Literatur vom erfolgreichen Einsatz neuraxialer Verfahren zur Nieren- und Lebertransplantation in kindlichen Kollektiven gibt [18,19], führen der Mangel an Erfahrung des Einzelnen und an belastbaren Daten zur Indikationsstellung wahrscheinlich dazu, dass diese Techniken bei Kindern selten zum Einsatz kommen.

Andere Regionalanästhesieverfahren als die PDA wurden an deutschen Transplantationszentren kaum eingesetzt. Dabei wäre durch den Einsatz von (im Vergleich zu neuraxialen Verfahren) peripheren Regionalanästhesieverfahren wie dem Transversus-Abdominis-Plane-Block oder der Interkostalblockade eine Schmerzreduktion ohne das Risiko zentraler Rückenmarksschädigungen durch epidurale Hämatomate oder Abszesse möglich. Andererseits ist durch die Anwendung

dieser (im Gegensatz zu den neuraxialen Regionalanästhesien) peripheren Verfahren keine profunde viszerale Analgesie zu erzielen. Dementsprechend wurde nur eine fraglich klinisch relevante Schmerzreduktion durch die Verwendung des Transversus-Abdominis-Plane-Block (mit Kathetereinlage) zur Nierentransplantation gegenüber der rein systemischen Schmerztherapie berichtet [24]. Außerdem werden signifikante positive Effekte auf die Transplantatfunktion, wie sie von der PDA erwartet werden, hierdurch wohl kaum zu erzielen sein. Dennoch gaben einige Zentren an, den zukünftigen Einsatz des Transversus-Abdominis-Plane-Blocks zur Nieren- und Pankreastransplantation zu planen.

### Schlussfolgerungen

Trotz ermutigender Einzelfallberichte und Studien an kleinen Patientenkollektiven wurde bisher die PDA zu Transplantation viszeraler Organe in deutschen Transplantationszentren kaum eingesetzt. Dies wurde hauptsächlich durch ein erhöhtes Blutungsrisiko (insbesondere bei Lebertransplantation), das Fehlen einer

klinisch relevanten Schmerzreduktion (insbesondere bei Nierentransplantation) und ein erhöhtes Infektionsrisiko (insbesondere bei Pankreastransplantation) begründet. Andere Regionalanästhesieverfahren als die PDA wurden noch weniger eingesetzt. Auch zur Organlebendspende wurde eine PDA aufgrund von Bedenken gegenüber einer erhöhten Blutungsgefahr (insbesondere bei Leber- spende) nicht von allen Zentren routinemäßig eingesetzt. Demgegenüber würden die meisten verantwortlichen Anästhesisten an deutschen Transplantationszentren bei ehemals Transplantierten – unter der Voraussetzung einer stabilen Transplantatfunktion und Erhaltungsdosis der Immunsuppression – eine PDA für einen späteren Eingriff anwenden. Mehrere Befragte gaben an, den zukünftigen Einsatz der PDA und anderer Regionalanästhesieverfahren (Transversus-Abdominis-Plane-Block) zur Transplantation viszeraler Organe zu planen. Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich der Mangel an aussagekräftigen Studien zum Risiko-Nutzen-Verhältnis von Regionalanästhesien für viszerale Transplantationen in dem zurückhaltenden Einsatz dieser Verfahren an deutschen Transplantationszentren widerspiegelt.

## Literatur

- Pöpping DM, Elia N, van Aken HK, Marret E, Schug SA, Kranke P, et al: Impact of epidural analgesia on mortality and morbidity after surgery: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Surg* 2014;259:1056–1067
- Fazakas J, Tóth S, Füle B, Smudla A, Mándli T, Radnai M, et al: Epidural anesthesia? No of course. *Transplantation proceedings* 2008;40:1216–1217
- Trzebicki J, Nicinska B, Blaszczyk B, Jureczko L, Kolacz M, Pacholczyk M, et al: Thoracic epidural analgesia in anaesthesia for liver transplantation: The 10-year experience of a single centre. *Annals of transplantation* 2010;15:35–39
- Hadimioglu N, Ertug Z, Bigat Z, Yilmaz M, Yegin A: A randomized study comparing combined spinal epidural or general anesthesia for renal transplant surgery. *Transplantation proceedings* 2005;37:2020–2022
- Akpek EA, Kayhan Z, Dönmez A, Moray G, Arslan G: Early postoperative renal function following renal transplantation surgery: Effect of anesthetic technique. *Journal of anesthesia* 2002;16:114–118
- Feltracco P, Carollo C, Barbieri S, Milevoj M, Pettenuzzo T, Gringeri E, et al: Pain control after liver transplantation surgery. *Transplantation proceedings* 2014;46:2300–2307
- Hadimioglu N, Ulugol H, Akbas H, Coskunfirat N, Ertug Z, Dinckan A: Combination of epidural anesthesia and general anesthesia attenuates stress response to renal transplantation surgery. *Transplantation proceedings* 2012;44:2949–2954
- Aydogan MS, Biçakcıoğlu M, Sayan H, Durmus M, Yılmaz S: Effects of two different techniques of postoperative analgesia management in liver transplant donors: A prospective, randomized, double-blind study. *Transplantation proceedings* 2015;47:1204–1206
- Choi SJ, Gwak MS, Ko JS, Kim GS, Ahn HJ, Yang M, et al: The changes in coagulation profile and epidural catheter safety for living liver donors: A report on 6 years of our experience. *Liver Transpl* 2007;13:62–70
- Choudhry DK, Schwartz RE, Stayer SA, Shevchenko Y, Rehman M: Anesthetic management of living liver donors. *Can J Anaesth* 1999;46:788–791
- Clarke H, Chandy T, Srinivas C, Ladak S, Okubo N, Mitsakakis N, et al: Epidural analgesia provides better pain management after live liver donation: A retrospective study. *Liver Transpl* 2011;17:315–323
- Sayan H, Aydogan MS, Biçakcıoğlu M, Toprak HI, Isik B, Yılmaz S: Effects of Thoracic Epidural Anesthesia on Liver Blood Flow and Indocyanine Green Clearance Test in Living-Donor Liver Transplantation: A Prospective, Randomized, Double-Blind Study. *Transplantation proceedings* 2015;47:1462–1465
- Sener M, Torgay A, Akpek E, Colak T, Karakayali H, Arslan G, et al: Regional versus general anesthesia for donor nephrectomy: Effects on graft function. *Transplantation proceedings* 2004;36:2954–2958
- Dauri M, Costa F, Servetti S, Sidiropoulou T, Fabbi E, Sabato AF: Combined general and epidural anesthesia with ropivacaine for renal transplantation. *Minerva Anesthesiol* 2003;69:873–884
- Solonyanko I, Loba M, Orel J, Kobza I, Zhuk R, Yeliseev G: Renal transplantation choice of anesthesia. *Wiad Lek* 1997;50 Suppl 1 Pt 1:447–448
- Nicholls AJ, Tucker V, Gibbs P: Awake renal transplantation; a realistic alternative to general anesthesia. *Transplantation proceedings* 2010;42:1677–1678
- Kim TW, Harbott M: The use of caudal morphine for pediatric liver transplantation. *Anesth Analg* 2004;99:373–374, Inhaltsverzeichnis
- Coupe N, O'Brien M, Gibson P, de Lima J: Anesthesia for pediatric renal transplantation with and without epidural analgesia – a review of 7 years experience. *Paediatr Anaesth* 2005;15:220–228
- Diaz R, Gouvêa G, Auler L, Miecznikowski R: Thoracic epidural anesthesia in pediatric liver transplantation. *Anesth Analg* 2005; 101:1891–1892
- Stine JG, Northup PG: Coagulopathy Before and After Liver Transplantation: From the Hepatic to the Systemic Circulatory Systems. *Clinics in liver disease* 2017;21:253–274
- Mannucci PM, Tripodi A: Liver disease, coagulopathies and transfusion therapy. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue* 2013;11:32–36
- Colle I, Verhelst X, Vanlander A, Geerts A, van Vlierberghe H, Berrevoet F, et al: Pathophysiology and management of post resection liver failure. *Acta chirurgica Belgica* 2013;113:155–161
- Bhosale G, Shah V: Combined spinal-epidural anesthesia for renal transplantation. *Transplantation proceedings* 2008;40:1122–1124
- Parikh BK, Waghmare V, Shah VR, Modi P, Rizvi S, Khemchandani S, et al: The analgesic efficacy of continuous transversus abdominis plane block in renal transplant recipients. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology* 2015;31:531–534.

## Korrespondenz- adresse



**Prof. Dr. med.  
Matthias Lange,  
DESA, EDIC**

Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie  
Universitätsklinikum Münster  
Albert-Schweitzer-Campus 1  
Gebäude A1  
48149 Münster, Deutschland  
E-Mail: matthias.lange@ukmuenster.de