

Aus der Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie
Direktor: Prof. Dr. med. Hinnerk Wulf
des Fachbereichs Medizin der Philipps-Universität Marburg
in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum
Gießen und Marburg GmbH, Standort Marburg

**Regionalanästhesieassoziierte Nebenwirkungen
in der erweiterten postoperativen Phase**

**Inzidenz von Beschwerden im Rahmen
eines vierwöchigen post-OP-Zeitraums**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Humanmedizin
dem Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

Michael Bender
aus Aachen
Marburg 2011

Angenommen vom Fachbereich Medizin
der Philipps-Universität Marburg am 4.4.2011
Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Dekan: Prof. Dr. med. Matthias Rothmund
Referent: Prof. Dr. med. Leopold Eberhart
Koreferent: PD Dr. med. Katja Schlosser
2. Koreferent: Prof. Dr. med. Markus Schofer

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	3
1.1	Die Regionalanästhesie – Aktuelle Bedeutung und Stellenwert im klinischen Alltag.....	3
1.2	Risikoprofil von Lokalanästhetika	5
1.2.1	Zentralnervöse Wirkungen	5
1.2.2	Kardiovaskuläre Wirkungen	6
1.2.3	Lokal-toxische Wirkungen	7
1.2.3.1	Lokale neurotoxische Wirkungen.....	7
1.2.3.2	Lokale myotoxische Wirkungen	8
1.2.4	Allergische Reaktionen.....	8
1.3	Infektionen	9
1.4	Versagerquote	9
1.5	Spezifische Komplikationen bei Epiduralanästhesien	9
1.6	Spezifische Komplikationen bei peripheren Blockaden	11
1.7	Notwendigkeit dieser Studie	11
2	Methodik	13
2.1	Einschlusskriterien	13
2.2	Ausschlusskriterien	14
2.3	Fragebogen und Befragung	14
2.4	Weitere Parameter	16
2.5	Verwendete Software.....	16
3	Ergebnisse	17
3.1	Die Befragung	17
3.2	Patientenkollektiv	17
3.3	Ausschlüsse.....	19
3.4	Vorerkrankungen	20
3.5	Gesamtübersicht Befragungsergebnis.....	20
3.6	Ergebnisse des allgemeinen Fragebogenteils	21
3.7	Ergebnisse des speziellen Fragebogenteils.....	34
3.7.1	EDA.....	34
3.7.2	Obere Extremität	38
3.7.3	Untere Extremität	44
4	Diskussion.....	47
4.1	Übersicht.....	47

4.2	Diskussion der Methodik und Konzeption der Studie	48
4.3	Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf andere Studien	49
4.3.1	Allgemeiner Fragebogenteil	50
4.3.2	Spezieller Fragebogenteil	52
4.3.2.1	EDA	52
4.3.2.2	Obere Extremität	54
4.3.2.3	Untere Extremität	57
4.4	Schlussfolgerung und Ansätze für weitere Studien	57
5	Zusammenfassung	60
6	Anhang	62
6.1	Literaturverzeichnis	62
6.2	Abbildungsverzeichnis	69
6.3	Abbildungen	70
6.4	Abkürzungsverzeichnis	78
6.5	Verzeichnis akademischer Lehrer	79
6.6	Danksagung	79
6.7	Ehrenwörtliche Erklärung	80

1. Einleitung

1.1 Die Regionalanästhesie – Aktuelle Bedeutung und Stellenwert im klinischen Alltag

Mit der Entdeckung der lokalanästhetischen Wirkung des Kokains leitete der Wiener Augenarzt Carl Koller 1884 die Ära der Lokalanästhesie ein (Koller C., 1884) und ebnete so dem Chirurg August Bier den Weg für die erste Regionalanästhesie (Bier A., 1898). Bis heute wurden die regionalanästhesiologischen Verfahren und die Lokalanästhetika selbst stets weiterentwickelt und stellen heute einen elementaren Standard in der postoperativen Schmerztherapie dar (Banks A., 2007).

Regionalanästhesiologische Verfahren unterteilen sich grob in rückenmarksnahe Verfahren und periphere Regionalanästhesien:

- a) Rückenmarksnahe Verfahren: Epidural- und die Spinalanästhesien (EDA, SPA)
- b) Periphere Regionalanästhesieverfahren: Verschiedenste Techniken zur Blockade peripherer Nerven der oberen und unteren Extremität. Hierbei seien als wichtigste Techniken an der oberen Extremität genannt: Interskalenärer Plexus-Katheter (ISP), der axilläre Plexus-Katheter (Ax.-Plex.) und der infraklavikuläre Plexus-Katheter (VIP). An der unteren Extremität sind die bedeutendsten Verfahren: Inguinaler N.femoraliskatheter und Ischiadicus-Katheter

Jedes dieser Verfahren bietet die Möglichkeit, über eine Katheteranlage dauerhaft Lokalanästhetika zu applizieren und so über einen längeren Zeitraum (in der Regel mehrere Tage) Schmerzfreiheit zu gewährleisten.

Alle kontinuierlichen Regionalanästhesieverfahren („Schmerzpumpe“) haben eine anatomisch sehr selektive Schmerzausschaltung bei erhaltenem Bewusstsein und erhaltener Motorik zum Ziel. Die Schmerzpumpe bietet dem Patienten die Möglichkeit, durch Bolusapplikationen selbst Einfluss auf sein Schmerzerleben zu nehmen – dies gibt dem Patienten Sicherheit und gewährleistet eine minimale Zeitspanne zwischen Schmerzbeginn und Analgesie.

Die Vorteile der sehr spezifischen postoperativen Analgesie mittels kontinuierlicher Regionalanästhesieverfahren sind gegenüber oraler und intravenöser Schmerztherapie unübertroffen: Die Gewährleistung einer suffizienten postoperativen Schmerztherapie

beeinflusst nicht nur positiv die Lebensqualität des Patienten, sondern reduziert auch durch Schmerz begünstigte Folgeerkrankungen und verbessert nachweislich das Outcome des Patienten (Beck H. et al., 2002; Liu SS. & Wu CL., 2007a; Liu SS. & Wu CL., 2007b; Capdevila X., Ponrouch M. & Choquet O., 2008). "Der Einsatz regionalanästhesiologischer Methoden kann nachweislich anästhesiebedingte Komplikationen vermindern, die postoperative Schmerztherapie optimieren und die Rekonvaleszenz der Patienten verkürzen." (Chan V., 1998)

Darüber hinaus führt das Verfahren der Regionalanästhesie zur Einsparung oraler Analgetika (Piangatelli C., De Angelis C., Pecora L., Recanatini F. & Testasecca D., 2004; Casati A., Vinciguera F., Santorsola R., Aldegheri G., Putzu M. & Fanelli G., 2005; Borghi A. et al., 2006), kann die Krankenhaus-Aufenthaltsdauer reduzieren und somit zur Kostensenkung beitragen (Schäfer M. & Stein C., 1997).

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung und der praktische Umgang mit Regionalanästhesieverfahren haben diesen Therapieansatz zu einer anerkannten Behandlungsmethode werden lassen. Dies ist zum Einen durch das immer geringer werdende toxische Potenzial der Lokalanästhetika begründet. Die Einführung der Elektrostimulation ermöglichte die präzisere Lokalisierung der zu anästhesierenden Nerven. Diesem Zweck dient auch die heutzutage immer häufiger durchgeführte ultraschallgesteuerte Punktion (Neal JM. & Chan V., 2007; Tran de QH., Muñoz L., Russo G. & Finlayson RJ., 2008). Die genauere Lokalisation mit Hilfe dieses Verfahren reduziert die Wahrscheinlichkeit einer versehentlichen Punktion von Gefäßen oder des Nerven und führt zu einer sichereren Nervenblockade.

Dennoch birgt die Regionalanästhesie ernst zu nehmende Risiken. Risiken in Form von Komplikationen und Nebenwirkungen, die in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang zum Regionalanästhesieverfahren stehen, sind dabei wissenschaftlich gut erforscht und in der Literatur hinlänglich beschrieben. Der Stand der Forschung soll im Folgenden vermittelt werden, da die Erkenntnisse bereits geführter Studien die Basis zum Verständnis dieser Dissertation darstellen.

1.2 Risikoprofil von Lokalanästhetika

Jedes einzelne Regionalanästhesieverfahren hat ein spezifisches Komplikationsspektrum. Gemeinsam sind allen Verfahren jedoch die Nebenwirkungen und Komplikationen, die auf das Lokalanästhetikum selbst zurückzuführen sind, wenn dieses zu hoch dosiert gegeben wurde.

Eine solche Überdosierung ist häufig Folge einer akzidentellen intravasalen Gabe, seltener Folge des Überschreitens der venösen Schwellenkonzentration (Leone S., Di Cianni S., Casati A. & Fanelli G., 2008). Die hierbei auftretenden toxischen Reaktionen am zentralen Nervensystem (ZNS) und am kardiovaskulären System können bereits unmittelbar nach der Injektion beginnen (Stewart J., Kellet N. & Castro D., 2003) und sollen im Folgenden erläutert werden:

Lokalanästhetika wirken durch hochspezifische Blockade der Na⁺-Kanäle und unterbrechen so am Nerven die Fortleitung des Aktionspotentials. Da Na⁺-Kanäle jedoch nicht ausschließlich am Nerven zu finden sind, resultiert aus zunehmender Applikationsdosis eine Beeinträchtigung sämtlicher erregbarer Zellsysteme im Organismus. „Im Allgemeinen reagiert das zentrale Nervensystem empfindlicher auf eine systemische Anreicherung von Lokalanästhetika als das kardiovaskuläre System“ (Zink W. & Graf BM., 2003b; Leone S. et al., 2008).

1.2.1 Zentralnervöse Wirkungen

Unerwünschte zentralnervöse Wirkungen treten in etwa linearem Zusammenhang mit der zerebralen Lokalanästhetikakonzentration auf (Usubiaga JE. et al., 1966; Wagman IH., De Jong RH. & Prince DA., 1967; Maekawa T. et al., 1981; Fruncillo RJ., Gibbons W. & Bowman SM., 1982; Liu P., Feldman H. & Giasi R., 1983; Rosenberg P. et al., 1983; Ryan CA. et al., 1993; Marsch S., Schaefer H. & Castelli I., 1998).

Erste toxische Wirkungen äußern sich durch Taubheitsgefühl auf der Zunge und perioral sowie einem metallischen Geschmack, Hyperakusis und Angstgefühlen (Marsch S., Schaefer H. & Castelli I., 1998; Scott DB., 1986; Mather LE., Copeland SE. & Ladd LA., 2005). Dieser Symptomkomplex wird als **Prodromalstadium (Stadium 1)** bezeichnet, dem das **präkonvulsive Stadium (Stadium 2)** folgt: Durch die Blockade kortikaler inhibitorischer Neurone treten Tremor, Nystagmus, Tinnitus, Somnolenz und Sprachstörungen auf (Englesson S., 1974; Leone S. et al., 2008). Bei noch höheren

Konzentrationen schließt sich das **konvulsive Stadium (Stadium 3)** an, das durch generalisierte, tonisch-klonische Krampfanfälle geprägt ist (Stein PA. & Michenfelder JD., 1979; Moore DC., 1980;). Im „**Stadium der ZNS-Depression**“ (**Stadium 4**) treten Apnoe, Kreislaufkollaps und Koma auf – hierfür ist die Blockade exzitatorischer Zentren verantwortlich (Usubiaga et al., 1966; Tanaka K. & Yamasaki M., 1979).

Die Datenlage über die Reversibilität von ZNS-Komplikationen ist sehr unterschiedlich. Zink W. und Graf BM. (2003b) schreiben, dass „grundsätzlich ... all diese Vorgänge als reversibel“ gelten.

1.2.2 Kardiovaskuläre Wirkungen

Hier soll vor allem auf die *direkten* kardiovaskulären Wirkungen des Lokalanästhetikums eingegangen werden. Wichtig ist jedoch zu verstehen, dass übergeordnete vegetative Zentren die Funktion des kardiovaskulären Systems kontrollieren und steuern.

Zentralnervöse Intoxikationen führen daher ebenfalls zu Veränderungen des Herz-Kreislauf-Systems und sind klinisch nur unzureichend von den hier vorgestellten *direkten* Effekten abzugrenzen (Mather LE. & Chang DH., 2001).

Direkte kardiotoxische Effekte sind durch eine Interaktion des Lokalanästhetikums mit den Kardiomyozyten der Ventrikel und des Reizleistungssystems begründet.

Durch die Blockade spannungsabhängiger Na⁺-Kanäle kommt es zu negativer Chronotropie und Dromotropie (Graf BM., 2001; Groban L., Deal DD., Vernon, JC., James RL. & Butterworth J., 2002;). Ebenso können Lokalanästhetika konzentrationsabhängig Ca²⁺-Kanäle blockieren und so negativ inotrop wirken (Rossner KL. & Freese KJ, 1997; Gristwood RW., 2002; Heavner JE., 2002). Durch Unterdrückung des Sinusknotens können Bradykardien auftreten (Löfström JB., 1982; Graf BM., 2001). Am Gefäßsystem wirken Lokalanästhetika generell vasodilatativ (Blair MR., 1975). Dem in unserer Klinik am häufigsten verwendeten Ropivacain kommt hier jedoch eine Sonderstellung zu: Zahlreiche Studien belegen hierfür einen *vasokonstriktiven* Effekt (Kopacz DJ., Carpenter RL. & Mackey DC., 1989; Cederholm I., Evers H. & Löfström JB., 1991; Cederholm I., Evers H. & Löfström JB., 1992; Nakamura K. et al., 1993; Cederholm I., Akerman B. & Evers H., 1994).

Insgesamt liegt die Inzidenz systemisch-toxischer Zwischenfälle bei Regionalanästhesien bei 0,01% (Cox B., Durieux ME. & Marcus MA., 2003). Bei *peripheren* Regionalverfahren liegt die Inzidenz von systemisch-toxischen Zwischenfällen bei 0,075% (Cox B. et al., 2003).

1.2.3 Lokal-toxische Wirkungen

In klinisch relevanter Dosierung haben Lokalanästhetika bei korrekter Applikation keine oder allenfalls sehr geringe lokale toxische Auswirkungen (Selander D. et al., 1979; Selander D., Edshage S. & Wolff T., 1979; Lambert LA., Lambert DH. & Strichartz GR., 1994;). Lokale Schädigungen setzen ein Vielfaches der therapeutischen Dosierung voraus.

Lokale toxische Effekte beziehen sich vor allem auf neuronale und skelettmuskuläre Gewebestrukturen (Al-Nasser B., 2002).

1.2.3.1 Lokale neurotoxische Wirkungen

In der einschlägigen Literatur variiert die Häufigkeit peripherer Nervenschäden durch Lokalanästhetika. Je nach Studie werden Inzidenzen zwischen 0% und 5% angegeben (Selander D., 1999). Die Nervenläsionen „können von vorübergehenden leichten Taubheitsgefühlen bis hin zu über Monate und Jahre persistierenden neuropathischen Schmerzen mit tiefgreifender Einschränkung der Motorik“ (Zink W. & Graf BM., 2003b) reichen (Urban MK. & Urquart B., 1994; Borgeat A., EkatoDRAMIS G., Kalberer F. & Benz C., 2001; Sorenson EJ., 2008). Die Inzidenz von lokal-toxischen Komplikationen im Sinne irreversibler Nervenschädigungen liegt bei ca. 0,019% (Cox B. et al., 2003).

Neurotoxische Erscheinungen nach Spinal- und Epiduralanästhesien sind in ihrer klinischen Erscheinung ebenso variabel wie die Störungen bei peripheren Blockaden. Sie reichen von reversiblen lokal begrenzten Hypästhesien bis hin zu irreversiblen motorischen und sensorischen neurologischen Ausfällen (Horlocker TT., McGregor DG. & Matsushige DK., 1997).

1.2.3.2 Lokale myotoxische Wirkungen

Weitgehend unabhängig von der verwendeten Substanz kann es nach der Applikation von Lokalanästhetika konzentrationsabhängig zu Muskelnekrosen kommen. Da Myoblasten von der toxischen Wirkung ausgeschlossen sind (Hogan Q. et al., 1994), kann der Muskel sich innerhalb von vier bis sechs Wochen ohne erkennbare Narbenbildung regenerieren (Foster AH. & Carlson BM., 1980; Hall-Craggs EC., 1980; Komorowski TE. et al., 1990). Bei peripheren Blockaden wurde das Auftreten von Muskelnekrosen zwar beschrieben, diese verliefen aber klinisch inapparent (Hogan Q. et al., 1994).

1.2.4 Allergische Reaktionen

Mit der Einführung des Lidocains (Löfgren N., 1948) begannen 1943 die Aminoamide die Aminoester vom Markt zu verdrängen; nunmehr traten allergische Reaktionen deutlich seltener auf. Durch die Vermeidung bestimmter Konservierungsmittel (v.a. Methylparaben) konnten allergische Reaktionen weiterhin gesenkt werden und spielen heute im klinischen Alltag praktisch keine Rolle mehr. Im Falle einer allergischen Reaktion auf Lokalanästhetika sind Urtikaria, Pruritus, Erytheme und anaphylaktischer Schock als mögliche klinische Symptomatik beschrieben worden (Aldrete JA. & Johnson DA., 1970; Aldrete JA. & Johnson DA., 1971). Allergische Reaktionen unter Ropivacain lassen sich allenfalls als CaseReports in der Literatur finden (Ban M. & Hattori M., 2005) – und auch hier ist eine absolut sichere kausale Zuweisung zwischen der allergischen Reaktion und dem Lokalanästhetikum Ropivacain nicht gewährleistet (Wildsmith JA., 2005).

Ergänzend zur Erläuterung der zentralnervösen und kardiovaskulären Nebenwirkungen der Regionalanästhetika sei erwähnt: Alle Patienten dieser Studie wurden ausschließlich mit Ropivacain (Naropin®) behandelt. Ropivacain zeigt gute anästhesierende Effekte, während das toxikologische Risikoprofil im Vergleich zu anderen Lokalanästhetika sehr günstig ist (Ohmura S., Kawada M. & Ohta T., 2001; Santos AC. & De Armas PL., 2001; Dony P. et al., 2000; Ladd LA. et al., 2002; Dullenkopf A. & Borgeat A., 2003; Groban L., 2003; Marganella C., Bruno V., Matrisciano F., Reale C., Nicoletti F. & Melchiorri D., 2005; Tsibiribi P., Bui-Xuan C., Bui-Xuan B., Tabib A., Descotes J. & Chevalier P., 2006; Leone S. et al. 2008).

„Ropivacain stellt z.Z. wohl die sicherste lang wirksame Substanz [...] dar“ (Zink W. & Graf BM., 2003b).

1.3 Infektionen

Der liegende Katheter zur postoperativen Analgesie stellt immer ein potentiell Infektionsrisiko dar. Die Angaben zur Häufigkeit solcher Infektionen schwanken in der Literatur stark und sind mit 5% bis 57% angegeben (Carazo J., Regata C., Chabás E., Vila J., Tercero J. & Sala-Blanch X., 2007). Höhere Zahlen finden sich vor allem in den Studien, die primär die Kontamination des Katheters mit Bakterien, unabhängig von einer daraus resultierenden Entzündung, beschreiben.

Besonderes Augenmerk muss wegen möglicher gravierender Komplikationen auf Infektionen bei rückenmarksnahen Regionalanästhesien gelegt werden. Neurologische Komplikationen enden leider häufig mit bleibenden Schäden (Moen V., Dahlgren N. & Irestedt L., 2004). Abszessbildung und Meningitis sind gefürchtete, jedoch glücklicherweise seltene infektiöse Komplikationen (Moen V. et al., 2004).

1.4 Versagerquote

Unter den Ursachen für präoperativen Stress spielt beim Patienten die Angst vor der Narkose und der Regionalanästhesie stets eine große Rolle (Tolksdorf W., 1985). Diese Sorge mag darin begründet sein, dass auch bei sorgfältigster Technik eine unzureichende postoperative Analgesie nicht absolut sicher vermieden werden kann: Eine solche inkomplette Analgesie tritt bei peripheren Nervenblockaden in ca. 5% und bei zentralen Nervenblockaden in ca. 1% der Fälle auf (Schulte am Esch J., Bause H., Kochs E., Scholz J., Standl T. & Werner C., 2007; Singh S., Chaudry SY., Phelps AL. & Vallejo MC., 2009).

1.5 Spezifische Komplikationen bei Epiduralanästhesien

Bei der Anlage eines Epiduralkatheters besteht das Risiko, die Dura zu perforieren (Singh S. et al., 2009). Hieraus kann zum einen durch Liquorverlust ein postpunktioneller Kopfschmerz (PDPH) resultieren, dessen Häufigkeit bei ca. 0,49% liegt (Singh S. et al., 2009). Zum anderen besteht die Gefahr, die für eine Epiduralanästhesie konzipierte Menge an Lokalanästhetikum intrathekal zu applizieren. Die kardio- und ZNS-toxischen

Wirkungen einer solchen Überdosierung können dramatisch sein, sie sind in Kapitel 1.2 erläutert worden.

Unter systemischer Antikoagulation kann es bei Verletzung einer Vene im Periduralraum zur Ausbildung eines periduralen Hämatoms und daraus resultierender Querschnittssymptomatik kommen. Diese persistiert im überwiegenden Teil der Fälle dauerhaft (Moen V. et al., 2004).

In diesem Zusammenhang müssen die „transienten neurologischen Symptome“ (TNS) und das „Cauda-Equina-Syndrom“ (CES) erwähnt werden, auch wenn TNS fast ausschließlich nach intrathekaler Injektion auftreten.

Als „transiente neurologische Symptome“ werden Schmerzen im unteren Rückenbereich mit Ausstrahlung ins Gesäß, die Oberschenkel, Hüften und Waden bezeichnet, die typischer Weise innerhalb von 24h nach Spinalanästhesie auftreten (Eberhart LH., Morin AM., Kranke P., Geldner G. & Wulf H., 2002). Die Symptomatik persistiert in der Regel ein bis drei Tage (Errando CL., 2001).

Auch das Cauda-Equina-Syndrom ist von ausstrahlenden Rückenschmerzen geprägt und kann begründet sein durch: Punktion des Conus medullaris, epidurales Hämatom oder Abszess. Hier kommt es zu sensiblen Störungen im Gesäß- und Oberschenkelbereich (sog. Reithosenanästhesie), motorischen Ausfällen (v.a. Fußheberschwäche) sowie Blasen- und Mastdarmleerungsstörungen (Findlay G. & Macfarlane R., 2009). Die Symptomatik bildet sich „bei der überwiegenden Mehrheit der Patienten [...] innerhalb mehrerer Monate wieder zurück“ (Zink W. & Graf BM., 2003b) und chronifiziert nur sehr selten (Faccenda KA. & Finucane BT.; 2001; Drasner K., 2002; Pollock JE., 2002). Die Inzidenz des Cauda-Equina-Syndroms liegt bei 0,02% (Al-Nasser B., Negre M. & Hubert C., 2002).

Häufig wird bei der kontinuierlichen Epiduralanästhesie das Lokalanästhetikum durch ein Opioid ergänzt, was zu Blasenentleerungsstörungen und Pruritus führen kann (Pertek JP. & Haberer JP., 1995; Liu SS. & Wu CL., 2007b). Die Angaben zur Inzidenz schwanken und werden in Metaanalysen zu Blasenentleerungsstörungen mit 40% (Capdevila X., Barthelet Y., Biboulet P., Ryckwaert Y., Rubenovitch J. & d'Athis F., 1999; Dauri M. et al., 2003; Singelyn FJ., Ferrant T., Malisse MF. & Joris D., 2005) bis 47% (Turker G., Uckunkaya N., Yavascaoglu B., Yilmazlar A. & Ozcelik S., 2003) angegeben. Metaanalysen zu Pruritus zeigen Inzidenzen von 6% (Singelyn FJ., Deyaert M., Joris D., Pendeville E. & Gouverneur JM., 1998) bis 40% (Turker G. et al., 2003).

1.6 Spezifische Komplikationen bei peripheren Blockaden

Pathophysiologisch sind für die Entstehung von peripheren Nervenläsionen bei Regionalanästhesien drei verschiedene Mechanismen zu nennen (Hogan QH., 2008; Sorenson EJ., 2008):

- Kompression des Nervs durch Bildung eines (endoneuralen) Ödems oder Hämatoms
- Ischämie
- Das spezifische neurotoxische Potential des verwendeten Lokalanästhetikums (siehe Kapitel 1.2.3)

Vor allem neuere Studien messen der direkten Nervenverletzung durch die Injektionsnadel selbst eine sehr untergeordnete Bedeutung zu (Hogan QH., 2008).

In den allermeisten Fällen, bei denen eine periphere Nervenschädigung aufgetreten ist, wurde kein bleibendes Defizit beschrieben (Sorenson EJ., 2008).

1.7 Notwendigkeit dieser Studie

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die vorliegende Datenlage vor allem zwei Kernthesen offenbart:

- Bei den heutigen Regionalanästhesieverfahren und Lokalanästhetika handelt es sich um sehr sichere Verfahren und nebenwirkungsarme Substanzen.
- Dennoch lassen sich ernstzunehmende, ja sogar lebensbedrohliche Komplikationen nicht gänzlich eliminieren.

Das Wissen über den Verlauf dieser Komplikationen basiert jedoch größtenteils auf Daten aus dem unmittelbar postoperativen Zeitraum während des stationären Aufenthalts. Nicht ausreichend erforscht ist der erweiterte postoperative Zeitraum, in welchem der Patient in aller Regel die Klinik wieder verlassen hat. Worunter leidet der Patient, bei dem eine kontinuierliche Regionalanästhesie angewandt worden ist, im postoperativen Zeitraum bis zu vier Wochen? Welche Nebenwirkungen persistieren noch und welche Komplikationen haben Residuen hinterlassen? Welche Beschwerden *könnten* im Zusammenhang mit dem jeweiligen Regionalanästhesieverfahren stehen?

Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist daher, in einer prospektiven Querschnittsstudie deskriptiv zu erheben:

- 1) Unter welchen Beschwerden, die theoretisch in Zusammenhang mit der Regionalanästhesie gesehen werden können, leidet der Patient noch im erweiterten postoperativen Zeitraum (bis vier Wochen)?
- 2) Welche weiteren Beschwerden beklagt der Patient im erweiterten postoperativen Zeitraum?

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI) empfiehlt eine ständige Qualitätssicherung für Kliniken und Krankenhäuser. Unsere Studie soll über die oben genannte Zielsetzung hinaus zur Qualitätssicherung beitragen und wichtige Anhaltspunkte für eventuelle Qualitätsmängel bei der Verwendung von regionalanästhesiologischen Techniken aufdecken.

2 Methodik

Zielsetzung der Studie war eine deskriptive Bestandsaufnahme der Beschwerden und Nebenwirkungen nach kontinuierlichen Regionalanästhesie-Verfahren in dem vierwöchigen postoperativen Zeitraum. Hierfür wurde eine persönliche Nachbefragung der Patienten durchgeführt.

Die Studie umfasste 503 Patienten des Universitätsklinikums Gießen-Marburg (Standort Marburg) und wurde in der Zeit vom 1. Mai 2007 bis zum 15. März 2009 durchgeführt.

Aufnahme der Patienten in die Studie

Patienten, bei denen die postoperativen Analgesie durch einen Regionalanästhesie-Katheter („Schmerzkatheter“) gewährleistet wird, werden durch den Schmerzdienst der Klinik für Anästhesie & Intensivmedizin regelmäßig visitiert. Diese Patienten stellten unter Berücksichtigung der weiter unten erläuterten Ein- und Ausschlusskriterien das Patientenkollektiv für die vorliegende Studie dar. Eine weitere Selektion für die Aufnahme in die Studie, etwa nach medizinischem Fachgebiet, fand bewusst nicht statt, um einen Selektionsbias zu vermeiden.

Die Patienten wurden während ihres Krankenhausaufenthaltes im persönlichen Einzelgespräch über Hintergründe, Sinn und Ablauf der Studie informiert. Auch wurde vermittelt, dass eine Ablehnung der Teilnahme durch den Patienten keinesfalls mit Behandlungsnachteilen verbunden sei. Hierzu erhielten die Patienten das im Anhang (Abb. 20) gezeigte Aufklärungsschreiben. Somit wurde die Einwilligung zur Teilnahme an der Studie jeweils schriftlich festgehalten.

2.1 Einschlusskriterien

Als Einschlusskriterium für die Aufnahme in die Studie galten sämtliche durch den Schmerzdienst visitierten Patienten mit einem der folgenden Regionalanästhesie-Katheter:

- Periduralkatheter (PDK)
- Inguinaler N.femoraliskatheter

- Fascia-Iliaca-Kompartement-Katheter
- Psoas-Kompartement-Katheter
- Ischiadicus-Katheter
- Intraartikuläre Katheter
- Interskalenärer Plexus-Katheter (ISP)
- Infraklavikulärer Plexus-Katheter (VIP)
- Axillärer Plexus-Katheter (Ax.-Plex.)

Im Sinne eines Convenience sampling wurde keine Vollerhebung durchgeführt. Vielmehr wurde ein Endpunkt von 400 zu befragenden Patienten definiert, die je nach Verfügbarkeit in die Studie aufgenommen wurden.

2.2 Ausschlusskriterien

- Patient räumlich, örtlich oder situativ nicht orientiert, bzw. aus sonstigen Gründen nicht in der Lage, das Aufklärungsgespräch nachzuvollziehen.
- Minderjährige, deren gesetzliche Vertreter nicht ebenfalls persönlich aufgeklärt werden konnten.

2.3 Fragebogen und Befragung

Grundlage für die Erstellung des Fragebogens war die umfassende Recherche möglicher Nebenwirkungen und Komplikationen bei Regionalanästhesien. Ein ganz erheblicher Teil der Fragen zielte darauf ab, Residuen solcher Nebenwirkungen und Komplikationen im erweiterten postoperativen Zeitraum von vier Wochen aufzudecken. Weitere Fragen dienten der Objektivierung des allgemeinen Wohlbefindens des Patienten und der Möglichkeiten des Patienten, sich in seinem alltäglichen Umfeld zurecht zu finden. Anhaltspunkte zur Formulierung der Fragen lieferte der standardisierte „SF-36 Health-survey-Fragebogen“. Aufgrund der langjährigen fundierten Entwicklung des SF-36 und seiner methodischen Güte stellt dieser Fragebogen einen weltweiten Standard zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität dar (Contopoulos-Ioannidis DG., Karvouni A., Kouri I. & Ioannidis JP., 2009). Dieses Messinstrument arbeitet

krankheitsübergreifend und fragt Angaben zu folgenden Bereichen ab: Körperliche Funktion, körperliche Rollenerfüllung, emotionale Rollenerfüllung, soziale Funktion, Schmerz, psychisches Wohlbefinden, Vitalität und allgemeine Gesundheitswahrnehmung. Der in unserer Studie verwendete Fragebogen deckt ebenfalls diese Bereiche ab und wurde um Fragen, die auf mögliche Komplikationen von Regionalanästhesien abzielen, ergänzt.

Der hier verwendete Fragebogen gliedert sich in zwei Teile: Die Fragen des *allgemeinen Teils*, bestehend aus 13 Fragen, wurden jedem Patienten unabhängig von der Form der Regionalanästhesie gestellt (Anhang, Abb. 21). Der sich anschließende *spezielle Teil* variierte in den einzelnen Fragen. Hierbei gab es drei Subgruppen:

- 1) Fragen an Patienten mit Periduralkatheter (zehn Fragen) Anhang, Abb.22
- 2) Fragen an Patienten mit interskalenärer Plexusanästhesie, infraklavikulärer Plexusanästhesie, axilläre Plexusanästhesie (sieben Fragen);
zusammenfassend: „**Obere Extremität**“ Anhang Abb.23
- 3) Fragen an Patienten mit inguinaler N.femoralisblockade, Ischiadicusblockade, Psoas-Kompartiment-Block (zwölf Fragen);
zusammenfassend „**Untere Extremität**“ Anhang Abb.24

Der Fragebogen wurde den Patienten bewusst nicht bei ihrer Entlassung vorgelegt. Hierdurch wurde vermieden, dass die Studienteilnehmer mögliche Nebenwirkungen erwarteten, was zu einer Verfälschung des Studienergebnisses hätte führen können. Die standardisierten Fragen wurden dem Patienten alle mit dem gleichen Wortlaut vorgelesen. Verfälschungen des Interviewergebnisses konnten so minimiert werden, eine Beeinflussung des Patienten durch eventuelle Erwartungen des Interviewers (Rosenthaleffekt) wurde so ausgeschlossen.

Die Befragung fand frühestens vier Wochen postoperativ statt. So konnte gewährleistet werden, dass diese postoperative Zeitspanne auf jeden Fall abgedeckt wurde.

Gab der Studienteilnehmer beim Interview an, unter bestimmten Beschwerden auch noch nach vier Wochen postoperativ zu leiden, so wurde der Patient nach drei Monaten auf dieses Beschwerdebild hin nochmals befragt: Bei dauerhaft bestehender Beeinträchtigung wurde dem Patienten eine Wiedervorstellung in der Klinik für Anästhesiologie vorgeschlagen oder es wurde sichergestellt, dass sich der Patient in

adäquate Behandlung (z.B. Vorstellung Neurologie) begab.

Zur terminlichen Abstimmung einer erneuten Nachbefragung wurde mit dem Patienten dessen bestmögliche telefonische Erreichbarkeit abgestimmt. War der Patient zu diesem Termin und außerdem bei zwei weiteren Versuchen telefonisch nicht erreichbar, so wurde keine zweite Nachbefragung durchgeführt.

2.4 Weitere Parameter

Der vorgestellte Fragebogen stellt das Kernstück der Studie dar. Um das Bild des Studienteilnehmers zu komplettieren, wurden darüber hinaus zahlreiche weitere Parameter erhoben. Diese Daten stützen sich auf das perioperativ verfasste Narkoseprotokoll (Anhang, Abb.25) und das durch den Schmerzdienst bei Katheteranlage und -visite angefertigte Katheterprotokoll (Anhang, Abb.26).

2.5 Verwendete Software

Alle erhobenen Daten wurden mittels *Microsoft Office Excel 2007* verarbeitet. Zur terminlichen Planung der Anrufe diente *Microsoft Outlook 2007*. Die Auswertung der erhobenen Parameter sowie die grafische Darstellung in Form von Charts und Diagrammen geschahen ebenfalls mit *Microsoft Office Excel 2007*.

3 Ergebnisse

3.1 Die Befragung

Befragungen fanden ausschließlich mit dem Patienten persönlich statt – niemals mittels Angehöriger oder durch betreuendes Personal (beispielsweise in einer Reha-Klinik).

Die geführten Interviews dauerten durchschnittlich zehn bis fünfzehn Minuten und überschritten so bei keinem Patienten die Konzentrationsfähigkeit. In der Regel nutzte der Patient die offene Eingangsfrage, um seine allgemeine Befindlichkeit und seine Zufriedenheit mit dem bisherigen Krankheitsverlauf zu schildern.

Verständnisschwierigkeiten bezüglich der gestellten Fragen traten nie auf, eine Präzision der Frage war daher nicht nötig. Ausnahmslos konnte der Eindruck gewonnen werden, dass die Befragung vom Patienten sehr positiv gesehen wurde; die Befragten bedankten sich in der Regel umfassend für die Erkundigung nach ihrem Wohlergehen.

Durch die oft schwierige telefonische Erreichbarkeit der Patienten variierte die Zeit der Nachbefragung im Median um einen Zeitraum von 55 Tagen (Minimum: 28d, Maximum: 164d)

3.2 Patientenkollektiv

Das Aufklärungsgespräch zur Erläuterung der Studie wurde mit 503 Patienten, bei denen die postoperative Analgesie mittels Schmerzkatheter gewährleistet wurde, geführt.

Nach Subtraktion der ausgeschlossenen Patienten ergab sich, dass bei 409 Patienten ein Interview durchgeführt werden konnte.

Die an den 409 Patienten erhobenen Daten sollen hier in erster Linie deskriptiv ausgewertet werden. Kausalzusammenhänge zwischen der Regionalanästhesie und den 4 Wochen postoperativ erhobenen Daten zu vermuten, war nicht Intention der Studie und lässt sich mit dem vorliegenden Studiendesign auch nicht bewerkstelligen.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 58 Jahre. Die Altersverteilung nach Dekaden zeigt Abbildung 1:

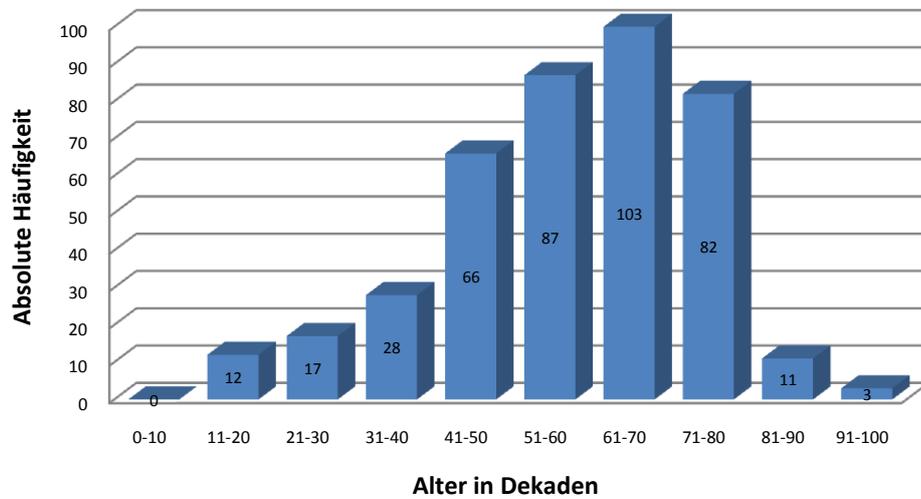


Abbildung 1 - Altersverteilung

Die Verteilung der Regionalanästhesieformen unter den Studienpatienten mit ihrer absoluten Häufigkeit ist grafisch dargestellt (Abb. 2). Hierbei finden sich Mehrfachnennungen, wenn ein Patient beispielsweise eine Kombination aus N.femoralis- und N.ischiadicus-Blockade erhielt:

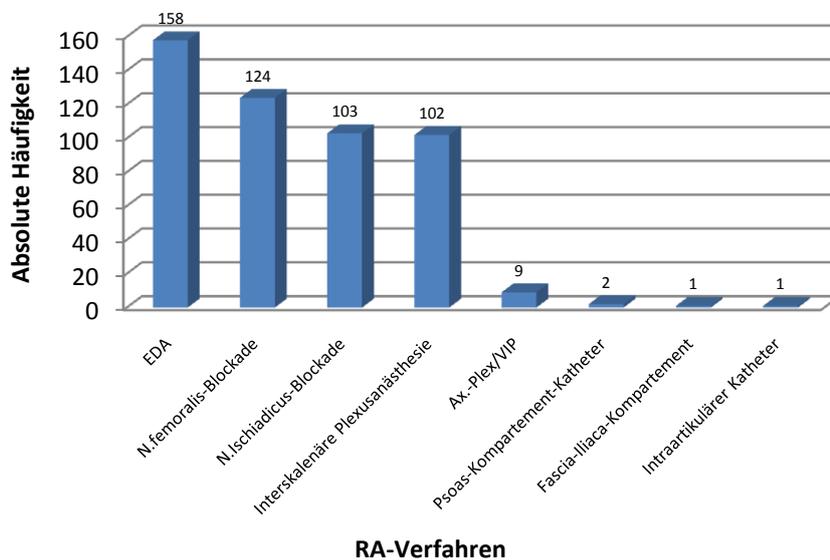


Abbildung 2 - Häufigkeit der Regionalanästhesie-Verfahren

3.3 Ausschlüsse

Nach Abschluss des Aufklärungsgesprächs verweigerten 13 Patienten die Teilnahme an der Studie.

Ein Patient wurde nicht in die Studie aufgenommen, da dieser örtlich und situativ nicht orientiert war und somit dem Aufklärungsgespräch nicht folgen konnte.

Drei Patienten konnten aufgrund mangelnder Deutschkenntnisse das Aufklärungsgespräch nicht verstehen – auch diese wurden von der Studie ausgeschlossen.

Bei insgesamt 77 Patienten, die in die Studienteilnahme eingewilligt hatten, konnte das Interview aus folgenden Gründen nicht durchgeführt werden:

- 61 Patienten waren telefonisch nicht erreichbar.
- Weitere acht Patienten erlitten eine Zustandsverschlechterung (körperlich und/oder psychisch) und fühlten sich bei Anruf nicht in der Lage, das Interview zu führen.
- Vier Patienten änderten ihre Meinung und waren bei Anruf doch nicht mehr mit einem telefonischen Interview einverstanden.
- Vier Patienten verstarben im Zeitraum zwischen Aufklärungsgespräch und Interview.

Die folgenden Angaben bzgl. des Patientenguts beziehen sich stets auf die 409 Patienten, bei denen tatsächlich eine Nachbefragung durchgeführt wurde.

Das Patientenkollektiv teilte sich in 203 weibliche und 206 männliche Patienten aus den verschiedensten operativen Kliniken auf: Unfallchirurgie, Orthopädie, Allgemeinchirurgie, Herz-Thorax-Gefäß-Chirurgie, Visceral-Chirurgie, Gynäkologie, Urologie und Innere Medizin. Diese breite Streuung des Patientenkollektivs unterstützte das Ziel, einen Selektionsbias zu vermeiden.

3.4 Vorerkrankungen

Bei 87% der Patienten lag eine Vorerkrankung vor. Die an der Studie teilnehmenden Patienten wiesen im Mittel eine ASA-Score von 2,2 auf (Abb.3):

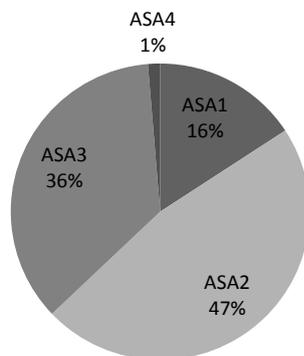


Abbildung 3 - Verteilung ASA-Score

Ziel der Studie war eine Inzidenzerhebung von Problemen, unter denen der Patient nach einem Regionalanästhesieverfahren im erweiterten postoperativen Zeitraum noch leidet. Darüber hinaus sollte die Studie im Rahmen der Qualitätssicherung Hinweise auf mögliche Qualitätsmängel geben. Die Erhebung personenbezogener Daten zur Erstellung einer individuellen Krankengeschichte jedes einzelnen Patienten diente nicht diesem Zweck und war deshalb auch nicht Inhalt der Studie.

3.5 Gesamtübersicht Befragungsergebnis

Gemäß der Unterteilung des Fragebogens in zwei Abschnitte sollen hier zunächst die erhobenen Parameter des *allgemeinen Fragebogens* und später die Daten des *speziellen Teils* vorgestellt werden.

Dieser detaillierten Analyse der Fragen ist hier eine Gesamtübersicht über das Befragungsergebnis vorangestellt: Abbildung 4 zeigt die absoluten Häufigkeiten der Befragungsergebnisse unter den 409 geführten Interviews (Mehrfachnennungen berücksichtigt):

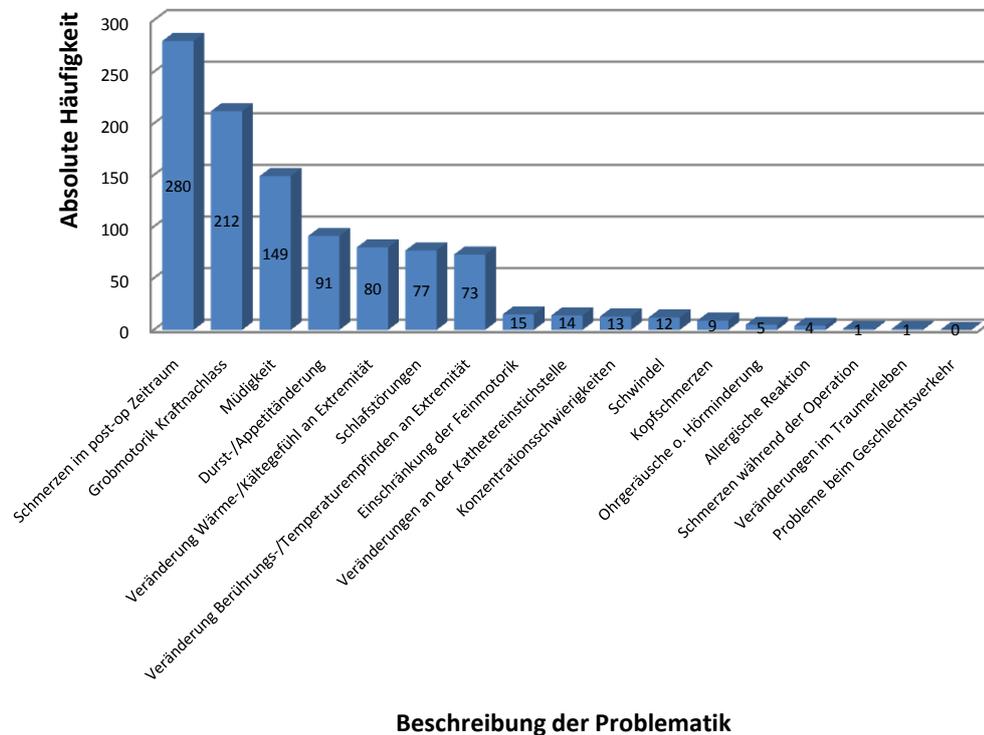


Abbildung 4 - Gesamtübersicht absolute Häufigkeiten

3.6 Ergebnisse des allgemeinen Fragebogenteils

Zufriedenheit

Das Interview wurde mit der Frage eröffnet, ob der Patient die Entscheidung zur Schmerzkatheteranlage rückblickend als positiv bewertet. Dieser rein subjektive Eindruck wird durch die Bewertungsskala von 1 bis 6 (entsprechend Schulnoten) objektiviert. Hier ergab sich ein Mittelwert von 1,54. Abbildung 5 veranschaulicht, dass die Beurteilung dieser Frage nicht davon abhing, ob der Schmerzkatheter epidural, im Bereich der oberen Extremität oder im Bereich der unteren Extremität gelegt worden war.

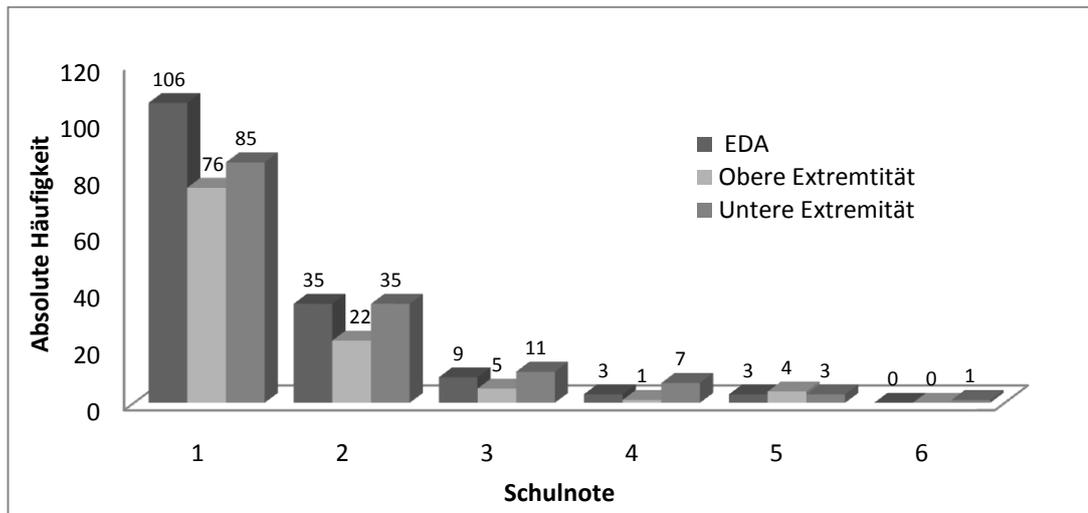


Abbildung 5 – Zufriedenheit mit RA-Verfahren

Insgesamt 47 Patienten bewerteten die Entscheidung für eine Regionalanästhesie mit der Note 3 oder schlechter (Abb.6):

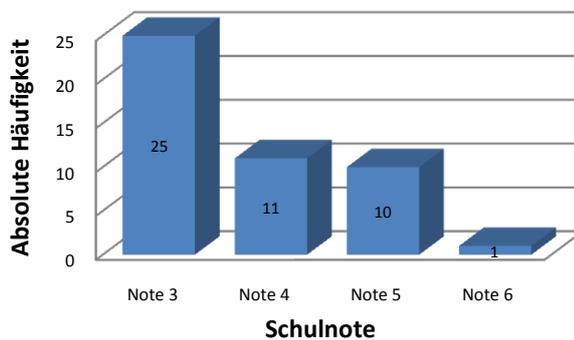


Abbildung 6 – Häufigkeit schlechter Bewertungen

Abbildung 7 zeigt die Häufigkeiten einer schlechten Bewertung (entsprechend Schulnoten schlechter oder gleich 3) in Relation zum jeweiligen Regionalanästhesieverfahren. Der scheinbar häufigen Unzufriedenheit mit den Verfahren Psoas-Kompartment-Katheter und Ax.-Plex/VIP sollte wenig Bedeutung zugemessen werden: In der Studie befanden sich zwei Patienten mit Psoas-Kompartment-Katheter und neun Patienten mit Ax.-Plex/VIP. Diese Fallzahlen sind für eine aussagekräftige Bewertung eindeutig zu niedrig und finden daher auch bei der weiteren Ergebnisdarstellung des Unterpunktes „Patientenzufriedenheit mit der

Regionalanästhesie“ keine Berücksichtigung.

Bei den anderen Regionalanästhesieverfahren lässt sich kein entscheidender Unterschied hinsichtlich der Bewertung erkennen:

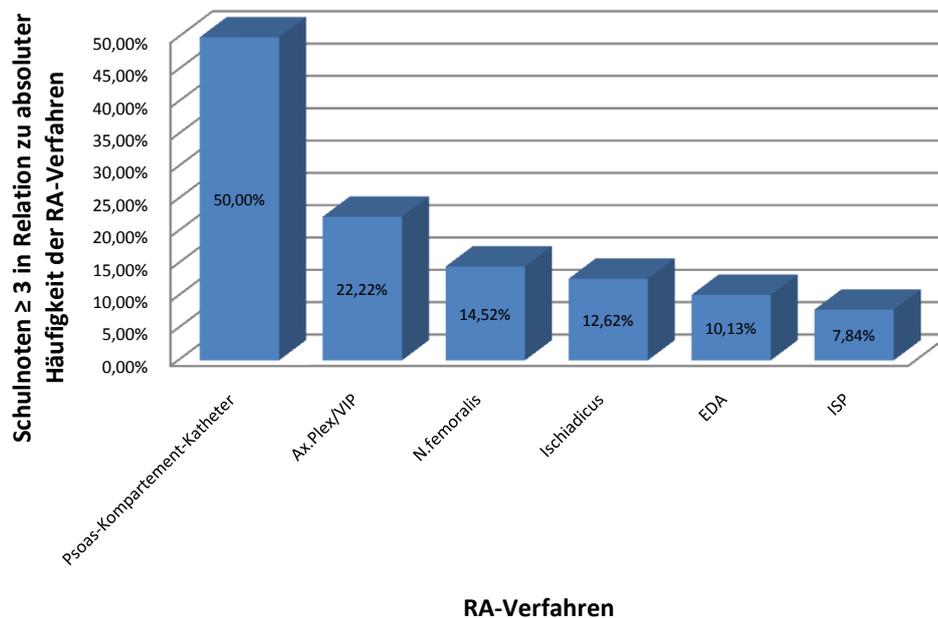


Abbildung 7 - Häufigkeit schlechter Bewertung nach RA-Verfahren aufgesplittet

Die meistgenannten Gründe für eine schlechte Bewertung waren:

- a) Der Patient gab an, keinerlei Schmerzlinderung durch die Regionalanästhesie erfahren zu haben (bei 24 Katheteranlagen) bzw. sich eine bessere Schmerzlinderung von diesem Verfahren erhofft zu haben (bei drei Regionalanästhesieverfahren). Um dies unter den einzelnen Regionalanästhesieverfahren vergleichbar zu machen, wird der prozentuale Anteil der negativen Bewertungen an den jeweiligen RA-Verfahren dargestellt:

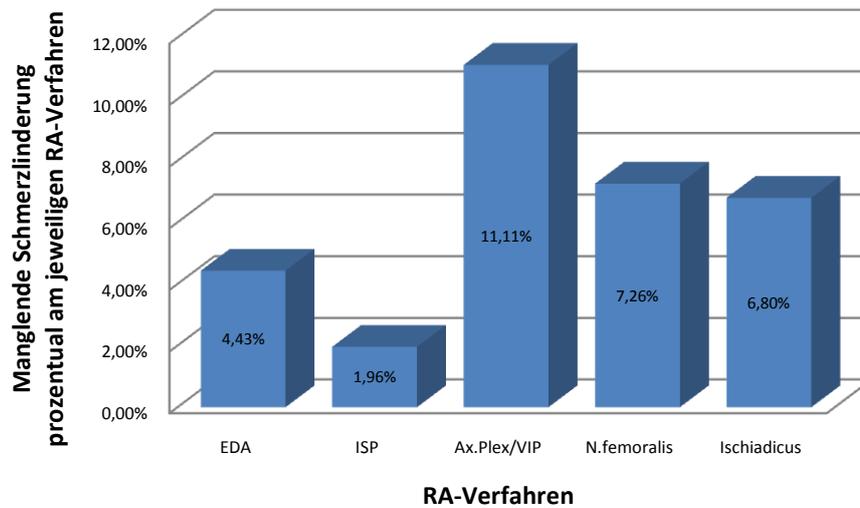


Abbildung 8 - Schlechte Bewertung aufgrund mangelnder Schmerzlinderung prozentual am jeweiligen RA-Verfahren

b) Der Patient schilderte, die Katheteranlage als sehr belastend empfunden zu haben (bei sechs Katheteranlagen).

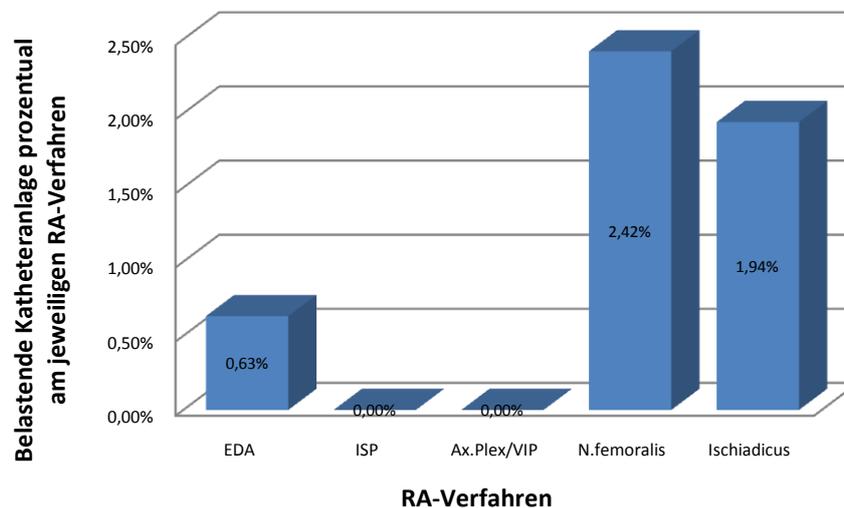


Abbildung 9 - Schlechte Bewertung aufgrund belastender Katheteranlage prozentual am jeweiligen RA-Verfahren

c) Der Patient bewertete die Entscheidung für eine Regionalanästhesie mit der Note 3, ohne dass diese Bewertung eine Kritik enthält (bei 21 Katheteranlagen).

Auch die zahlenmäßig weniger häufigen Gründe, die zu einer schlechten Gesamtbeurteilung führten, sollen hier erläutert werden:

- Bei einem 66jährigen Patienten war der Epiduralkatheter akzidentell herausgerutscht – die Zufriedenheit mit der Regionalanästhesie bewertete er daher mit der Schulnote 3.
- Nach Anlage eines thorakalen Epiduralkatheters bildete sich bei einer 51jährigen Patientin ein Hornersyndrom aus. Die Symptomatik hielt für insgesamt vier Tage an, eine Schmerzlinderung durch die Regionalanästhesie habe sie nicht erfahren. Probleme bei der Katheteranlage (beschriebene Mehrfachpunktionen, unbeabsichtigte Parästhesien, Intoxikationen mit Lokalanästhetikum, Duraperforation) waren hier nicht aufgetreten. Bewertung: Note 4
- Zwei Patienten werteten das Regionalanästhesieverfahren deutlich ab, da sie unter Taubheitsgefühl im Arm bzw. Bein litten:
Eine 38jährige Patientin unterzog sich einer Schulterarthroskopie und erhielt zur postoperativen Analgesie einen interskalenären Plexuskatheter. Für die Dauer mehrerer Stunden empfand sie ein stark belastendes Taubheitsgefühl im Bereich des gesamten ipsilateralen Arms und der gesamten ipsilateralen Gesichtshälfte (Intensität 9/10). Sie bewertete das Regionalanästhesieverfahren mit der Note 5.
Eine 70jährige Patientin erhielt eine N.femoralis-Blockade zur Analgesie nach Wechsel der Total-Endo-Prothese (TEP) am Knie. Ein für 2,5 Monate anhaltendes Taubheits- und Kältegefühl in der ipsilateralen Wade führt sie ursächlich auf den Schmerzkatheter zurück. Bewertung: Note 4.
Für beide Patienten sind keine Probleme bei der Katheteranlage (Beschriebene Mehrfachpunktionen, unbeabsichtigte Parästhesien, Intoxikationen mit Lokalanästhetikum) dokumentiert.
- Die Bewertung mit der Note 6 fand sich bei einem 61jährigen Patienten, der zur Knie-TEP-Implantation eine N.femoralis- und eine Ischiadicus-Blockade erhielt. Die Fehlapplikation des Lokalanästhetikums hatte eine weitere Operation nach sich gezogen.

Schmerzen

Die Frage nach Schmerzen im Operationsgebiet während des postoperativen Zeitraums von vier Wochen wurde vom überwiegenden Teil der Patienten bejaht: 68,46% gaben dauerhafte oder intermittierende Schmerzerlebnisse an. Von den 280 Patienten mit positiver Schmerzanamnese litt rund die Hälfte an *ständigen* Schmerzen. Das entspricht 137 Patienten:

	Auftreten postoperativer Schmerzen	Ständige Schmerzen unter Patienten mit positiver Schmerzanamnese
Schmerzkatheter obere Extremität	82,73%	38,46%
Schmerzkatheter untere Extremität	73,43%	55,24%
Schmerzkatheter EDA	53,85%	57,14%
Alle Schmerzkatheter	68,46%	48,93%

Tabelle 1 – Auftreten postoperativer Schmerzen

Zeitliches Auftreten des Schmerzes

Im Hinblick auf die Wirksamkeit der Regionalanästhesie war in der vorliegenden Studie auch das erstmalige Auftreten der Schmerzen (gemessen in Tagen postoperativ) von Bedeutung. Abbildung 10 zeigt auf der x-Achse den postoperativen Tag, an dem der Schmerz erstmalig auftrat und auf der y-Achse den prozentualen Anteil an allen Patienten mit Post-OP-Schmerzen. Hier zeigt sich ein deutlicher Anstieg am dritten postoperativen Tag.

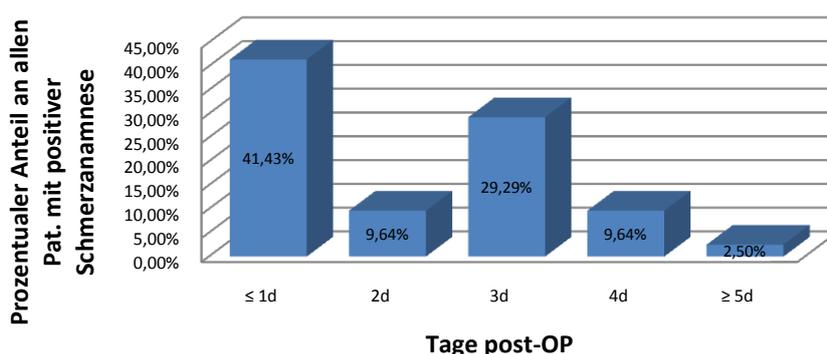


Abbildung 10 - Zeitpunkt Auftreten Post-OP-Schmerz

Die Tabellen 2 bis 4 stellen Zeitpunkt der Katheterentfernung und Schmerzbeginn in absoluten Zahlen gegenüber. Hier wird ersichtlich, dass der Schmerzbeginn meist *nach* Katheterentfernung auftrat, dieser also bis dahin gut gewirkt hat.

Schmerzbeginn (d post-OP)	Entfernung des Katheters (d post-OP)
7	8
4	11
5	4
4	4
10	5
3	7
3	6
5	4
3	5
4	5
3	4
3	5
3	1
3	1
3	9
2	6
2	5
3	1
3	2
6	7
3	7
3	5
3	4

Schmerzbeginn (d post-OP)	Entfernung des Katheters (d post-OP)
2	4
3	4
3	5
7	1
3	5
3	18
3	9
4	28
3	3
3	5
5	14
3	7
3	4
4	6
4	6
3	6
2,5	6
3	8
3	6
5	5
7	7
2	6

Tabelle 2 - Zusammenhang Schmerzbeginn und Entfernung des Katheters Subgruppe EDA

Schmerzbeginn (d post-OP)	Entfernung des Katheters (d post-OP)
21	3
7	3
4	4
4	4
4	3
3	4
4	7
3	4
3	4
3	3
3	4
3	3
10	4
8	5
4	5
3	4
3	4
4	4
4	4
3	4
4	4
2	6

Schmerzbeginn (d post-OP)	Entfernung des Katheters (d post-OP)
2	3
3	5
4	2
3	4
20	5
3	5
3	6
2	4
2	2
3	3
3	3
3	4
2	4
2	6
2	6
2,5	5
3	5
3	4
21	4
3	3
3	5
2	3

Tabelle 3 - Zusammenhang Schmerzbeginn und Entfernung des Katheters Subgruppe Obere Extremität

Schmerzbeginn (d post-OP)	Entfernung des Katheters (d post-OP)	Entfernung des zweiten Katheters, falls vorhanden (d post-OP)	Schmerzbeginn (d post-OP)	Entfernung des Katheters (d post-OP)	Entfernung des zweiten Katheters, falls vorhanden (d post-OP)
4	4		3	4	4
4	4	4	3	4	4
5	6	6	3	3	3
5	8		0	4	4
3	7		3	11	
3	5	5	10	8	
3	4	4	3	4	4
3	4		3	3	
3	3	3	3	1	
5	6	4	3	3	3
3	5	4	3	4	4
3	6		3	4	4
21	4	4	2	4	
3	4	4	2	13	
2	1		2	12	
7	5		7	4	2
3	4	4	3	4	
3	3	3	4	4	4
4	21		3	1	
10	5	4	4	5	5
3	4	4	4	4	1
3	4	4	3	4	4
2	5	5	2	2	3
4	5		3	4	4
4	4		2	6	6
2	4	3	3	4	4
2	4	3	7	3	5
3	3	11	4	5	5
2	4		2	4	3
3	6	6	2	4	4
3	5	5	2	6	
4	4		3	3	
4	3	5	2	5	5
3	5	5			

Tabelle 4 - Zusammenhang Schmerzbeginn und Entfernung des Katheters Subgruppe Untere Extremität

Dauer und Intensität des Schmerzes

Tabellen 5 bis 8 geben Aufschluss über Dauer und Intensität des Schmerzes, sowohl in der Summe aller Regionalanästhesieverfahren, als auch aufgesplittet in die drei Subgruppen:

Dauer insgesamt (d) – Mittelwert	Dauer > 4W	Intensität – Mittelwert (1-10)	Leichte Schmerzen (1-4)	Mäßige Schmerzen (5-6)	Starke Schmerzen (7-10)
24	70,36%	4,37	91,07%	2,14%	5,71%

Tabelle 5 – Schmerzdauer & -intensität alle Patienten

Dauer insgesamt (d) – Mittelwert	Dauer > 4W	Intensität – Mittelwert (1-10)	Leichte Schmerzen (1-4)	Mäßige Schmerzen (5-6)	Starke Schmerzen (7-10)
21	54,76%	4,42	89,29%	5,95%	4,76%

Tabelle 6 - Schmerzdauer & -intensität Subgruppe EDA

Dauer insgesamt (d) - Mittelwert	Dauer > 4W	Intensität – Mittelwert (1-10)	Leichte Schmerzen (1-4)	Mäßige Schmerzen (5-6)	Starke Schmerzen (7-10)
25	80,22%	4,33	92,31%	0,00%	6,59%

Tabelle 7 - Schmerzdauer & -intensität Subgruppe Obere Extremität

Dauer insgesamt (d) - Mittelwert	Dauer > 4W	Intensität – Mittelwert (1-10)	Leichte Schmerzen (1-4)	Mäßige Schmerzen (5-6)	Starke Schmerzen (7-10)
25	75,00%	4,34	91,35%	2,88%	5,77%

Tabelle 8 - Schmerzdauer & -intensität der Subgruppe Untere Extremität

Erlebnisse intraoperativ

Die Frage nach „Schmerzen oder anderen unangenehmen Erlebnissen“ während der OP wurde von allen Patienten verneint. Allerdings berichtete ein 75jähriger Patient mit einer Kombination aus N.femoralis-Blockade und Ischiadicusblockade bei Vollnarkose (Eingriff: Implantation einer Knie-TEP) über intraoperative Awareness für die Dauer von ca. 30 Sekunden. Negative oder schmerzhaft empfundene Empfindungen habe er dabei nicht gehabt.

Schwindel

12 der befragten Patienten litten seit der Operation unter Schwindel. Ein dauerhafter Schwindel trat hierbei nie auf, bei fünf der unter Schwindel leidenden Patienten hielt diese Symptomatik über einen Zeitraum von länger als vier Wochen an. Wir können Tabelle 9 eine genauere Beschreibung der Schwindelsymptomatik in Form von gemittelten Werten entnehmen:

% ständiger Schwindel unter Schwindelpatienten	Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP) - Mittelwert	Dauer des einzelnen Auftretens (h) - Mittelwert	Häufigkeit pro Tag - Mittelwert	Dauer insgesamt (d) - Mittelwert	Dauer > 4W	Intensität (1-10) - Mittelwert
0,00%	3,11	0,74	2,72	15,60	41,67% n=5	3,67

Tabelle 9 - Schwindel

Ohrgeräusche und Hörminderung

Ohrgeräusche bzw. Hörminderung traten in weniger als 2% der Fälle auf, das entspricht fünf Patienten. Hierbei waren sämtliche Qualitäten vertreten: Summen (1), Rauschen (2), Hörminderung (1), Pfeifen (1).

Unter diesen fünf Patienten litten zwei auch noch nach einem Zeitraum von mehr als vier Wochen unter Ohrgeräuschen bzw. Hörminderung:

- Die Nachbefragung eines 27jährigen Patienten nach Inzision von Brustwand und Pleura in Intubationsnarkose (ITN) und EDA ergab: Das am ersten postoperativen Tag begonnene Ohrenrauschen hat sich nach ca. drei Monaten in der Intensität von 3/10 auf 1/10 reduziert und legte sich gänzlich nach knapp vier Monaten postoperativ.
- Ein 75jähriger Patient berichtete über ein Summen in beiden Ohren, das typischerweise kurz vor dem Einschlafen auftrat (Intensität 4/10). Dieser Patient wurde nicht nachbefragt, da die Symptomatik erst 28 Tage postoperativ begann.

Müdigkeit und Antriebslosigkeit

Müdigkeit und Antriebslosigkeit traten bei 149 Studienteilnehmern auf, das entspricht 36,43% des Studienkollektivs. Über 96% der 149 Patienten hatten mit *ständiger* Müdigkeit und Antriebslosigkeit zu kämpfen. 69 Patienten beklagten diese Symptomatik auch noch zum Zeitpunkt vier Wochen post-OP.

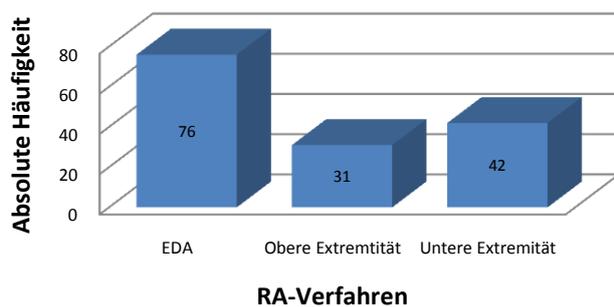


Abbildung 11 - Vorkommen von Müdigkeit & Abgeschlagenheit

Schlafbeschwerden

Bei den 77 Patienten mit postoperativen Ein- bzw. Durchschlafbeschwerden traten die Beschwerden im Median am ersten Tag auf und erstreckten sich im Median auf einen Zeitraum bis vier Wochen.

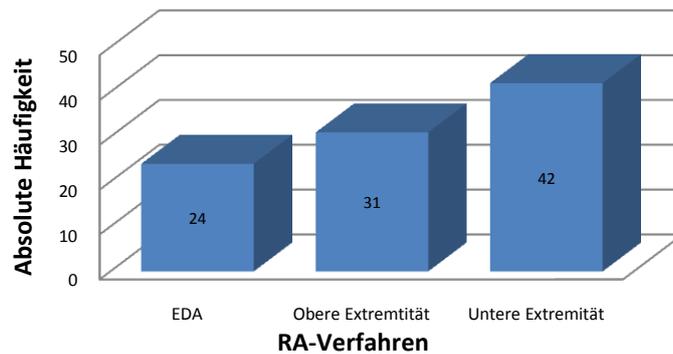


Abbildung 12 - Absolute Häufigkeit von Schlafbeschwerden

Abbildung 13 stellt eine deutliche Häufung in der Gruppe „Obere Extremität“ dar:

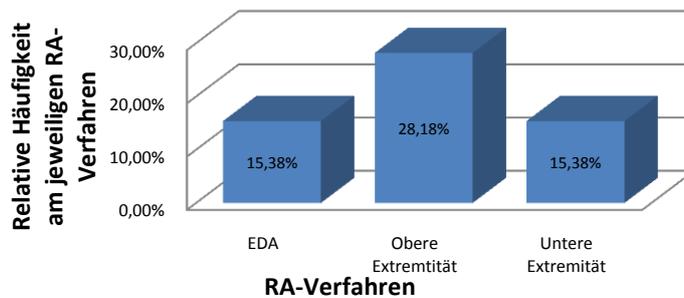


Abbildung 13 - Relative Häufigkeit von Schlafbeschwerden

Traumerleben

Eine einzige Patientin bejahte die Frage nach Veränderungen im Traumerleben. Bei der 54jährigen war eine Hemikolektomie rechts in ITN und EDA durchgeführt worden. Sie gab für einen Zeitraum von 14 Tagen postoperativ Alpträume an, wobei sich teilweise im Traumgeschehen Krankenhauserlebnisse wiederfanden.

Konzentrationsbeschwerden

Das Auftreten von postoperativen Konzentrationsstörungen ist in Tabelle 10 veranschaulicht. Hier sticht als Besonderheit heraus, dass unabhängig von der Subgruppe die Konzentrationsstörungen *ständig* auftraten. Sieben der dreizehn Patienten mit Konzentrationsstörungen gaben diese auch noch nach vier Wochen an.

	Auftreten von Konzentrations-schwierigkeiten	% an jeweiliger Subgruppe	Erstmaliges Auftreten post-OP (d) Mittelwert	% mit ständigen Konzentrations-schwierigkeiten	Dauer insgesamt (d) Mittelwert	Dauer > 4W	Intensität (1-10):
EDA	7	4,5%	1	100%	18,67	42,86%	5,50
Obere Extremität	2	1,8%	1	100%	28,00	100,00%	5,00
Untere Extremität	4	2,8%	1	100%	20,00	50,00%	5,25

Tabelle 10 - Konzentrationsschwierigkeiten

Durst/Appetit

Einschränkungen bei Durst und Appetit fanden sich bei einem knappen Viertel der befragten Patienten. Bei fast allen Patienten beschränkte sich die Symptomatik auf einen eingeschränkten Appetit. Besondere Aufmerksamkeit kommt hier dem Aspekt der Verteilung in den Subgruppen zu. Der größte Anteil ist bei Patienten mit EDA beschrieben (Abb. 14). Bei knapp der Hälfte der von dieser Symptomatik betroffenen Patienten persistierten die Beschwerden länger als vier Wochen.

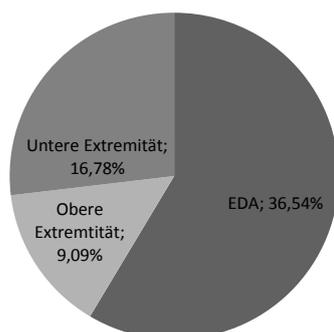


Abbildung 14 – Veränderungen Durst/Appetit in allen Subgruppen

Kopfschmerz

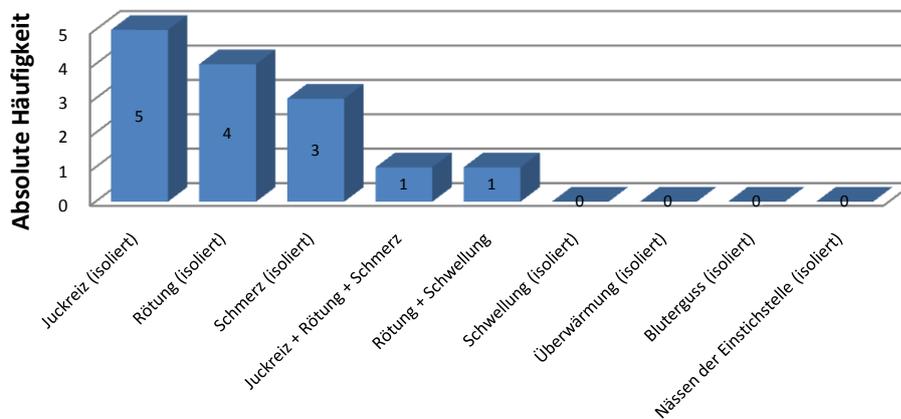
Kopfschmerzsymptomatiken traten im Vergleich zu anderen Beschwerden eher selten auf. Neun der insgesamt 409 Befragten gaben Kopfschmerzen an, fünf davon auch noch nach vier Wochen. Details zur Kopfschmerzsymptomatik sind Tabelle 11 zu entnehmen.

	Auftreten von Kopfschmerz (absolute Häufigkeit)	% in der jeweiligen Subgruppe	% mit ständigen Kopfschmerzen	Erstmaliges Auftreten post-OP (d) - Mittelwert	Dauer des einzelnen Auftretens (h) - Mittelwert	Häufigkeit pro Tag - Mittelwert	Dauer insgesamt (d) - Mittelwert	Dauer > 4W	Intensität (1-10) - Mittelwert
EDA	6	3,85%	33,33%	3,83	1,07	1,06	19,33	50,00%	4,33
Obere Extremität	0	0,00%							
Untere Extremität	3	2,10%	0,00%	6,00	3,33	2,02	21,00	66,67%	4,00

Tabelle 11 – Kopfschmerz

Veränderungen Einstichstelle

14 Patienten bemerkten auch noch vier Wochen nach der Operation Veränderungen an der Katheter-Einstichstelle:



Veränderung an der Einstichstelle 4 Wochen postoperativ

Abbildung 15 – Veränderungen Einstichstelle 4 Wochen postoperativ

Die genauere Betrachtung zeigt, dass zwei Patientinnen mit EDA und ein Patient mit N.femoralis-/N.ischiadicus-Blockade unter Diabetes mellitus litten.

Allergische Reaktionen

Bei insgesamt vier Studienteilnehmern traten Hautveränderungen im Sinne einer allergischen Reaktion auf. Diese Patienten befanden sich alle in der Subgruppe EDA. Die Symptomatik begann jeweils wenige Tage postoperativ und klang bei drei der vier Patienten innerhalb von einem halben bis drei Tagen ab. Eine Patientin mit Hemikolektomie rechts in ITN und EDA (anamnestisch keine Allergien vorhanden) beklagte auch noch nach mehr als vier Wochen Juckreiz am ganzen Körper. Eine weitere Nachbefragung dieser Patientin ergab, dass der Juckreiz an Intensität kontinuierlich

abnahm und sich nach rund zweieinhalb Monaten komplett gelegt hatte.

Beschreibung der Hautveränderung bei den 4 Patienten	Lokalisation	Erstmaliges Auftreten post-OP (d)	Häufigkeit pro Tag	Dauer insgesamt (d)
Pusteln	Rücken + Brust + Kopf	2	ständig	5
Juckreiz	Gesamter Körper	1	ständig	≥ 28
Juckreiz	Gesamter Körper	2	ständig	0,5
Exanthem mit Juckreiz	Gesamter Körper	3	ständig	4

Tabelle 12 - Allergische Reaktionen

3.7 Ergebnisse des speziellen Fragebogenteils

3.7.1 EDA

Abbildung 16 gibt zunächst eine Übersicht darüber, wie viel Prozent der 156 Studienpatienten der Subgruppe „EDA“ die jeweilige Symptomatik beklagten.

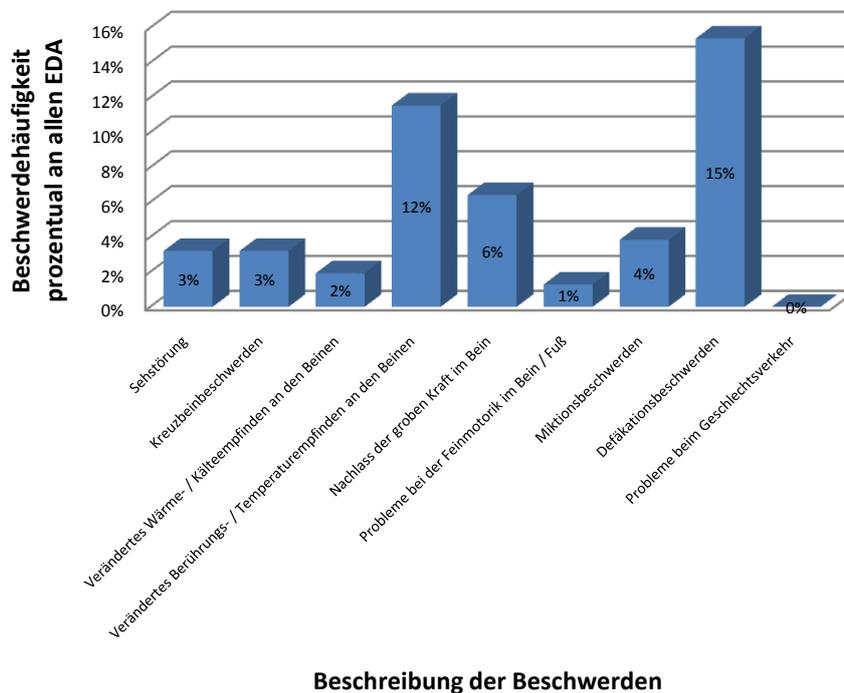


Abbildung 16 - Prozentuale Häufigkeit der Beschwerden Subgruppe EDA

Sehstörungen

Insgesamt fünf Patienten in der Subgruppe Epiduralanästhesie litten im postoperativen Verlauf unter Sehstörungen. Die Symptomatik soll in Tabelle 13 für jeden Patienten einzeln aufgelistet werden:

Patient Nr.	Symptomatik	Erstmaliges Auftreten post-OP (d)	Dauer insgesamt (d)	Subjektive Intensität der Beschwerden (1-10)
1	51jährige Patientin beklagt voll ausgeprägtes Hornersyndrom	2	4	6
2	66jähriger Patient mit Schwierigkeiten bei der Nahakkommodation. Dies fällt v.a. beim Lesen auf	1	21	5
3	77jährige Patientin berichtet über Trübung des Bildes im Sinne eines Schleiers vor beiden Augen	1	7	3
4	33jährige Patientin beklagt verschwommenes Sehen, das v.a. beim Fokussieren im Nahbereich auftritt.	1	21	3
5	73jährige Patientin mit vorbestehender Makuladgeneration und Presbyopsie beklagt, die Sehkraft habe sich seit der Operation verschlechtert. Da hier bereits präoperativ eine ausgeprägte Symptomatik bestand, wurde von einer erneuten Nachbefragung der Patientin abgesehen.	1	≥28	4

Tabelle 13 – Sehstörungen Subgruppe EDA

Kreuzbeinbeschwerden

Ebenfalls fünf Patienten beklagten neu aufgetretene Beschwerden im Bereich des Kreuzbeins. Tabelle 14 stellt die Symptomatik dieser Patienten genauer vor:

Patient Nr.	Symptomatik	Erstmaliges Auftreten post-OP (d)	Dauer insgesamt (d)	Subjektive Intensität der Beschwerden (1-10)
1	57jähriger Patient beklagt ständiges Druckgefühl um die Einstichstelle herum. Größe: 2Euro-Münze	1	14	3
2	57jähriger Patient, ziehender Schmerz im Sakralbereich, ausstrahlend in beide Beine. V.a. beim Gehen. Dauer des einzelne Auftretens: ca. 0,5h. Häufigkeit: ca. 3x/d	1	21	7,5
3	51jähriger Patient mit ständigem dumpfem Druckgefühl im Bereich der Einstichstelle	1	14	4
4	73jährige Patientin beklagt dumpfes Druckgefühl im gesamten Sakralbereich. Tritt v.a. morgens für die Dauer von ca. 5h auf.	1	≥28	3
5	68jährige Patientin mit ständigem, dumpfem Druckgefühl im gesamten Sakralbereich.	3	≥28	5

Tabelle 14 – Kreuzbeinbeschwerden Subgruppe EDA

Wärme-/Kältegefühl

Drei der 156 Patienten mit Epiduralanästhesie gaben ein verändertes Wärme-/Kältegefühl im Bereich der Beine an. Hierbei behielt eine 63jährige Patientin die

Symptomatik (gesamtes rechtes Bein überwärmt, Intensität 4/10) für vier Wochen postoperativ. Kältegefühl an den Füßen trat bei zwei Patientinnen auf: Eine Patientin beklagte ein Persistieren der Symptomatik über einen Zeitraum größer vier Wochen.

Hypästhesien / Parästhesien

Hypästhesien bzw. Parästhesien zeigten sich bei 18 Patienten in der EDA-Subgruppe. Auffallend ist hier, dass die Symptomatik bei allen 18 Patienten unmittelbar postoperativ entstand und die Dauer im Median mindestens vier Wochen anhielt. Beim ganz überwiegenden Teil der Patienten (16) handelte es sich um Hypästhesien. Die Nachbefragung der Patienten ist in Tabelle 15 abzulesen:

Patient Nr.	Symptomatik	Intensität (1-10)	Verlauf
1	Hypästhesie rechter Oberschenkel am Übergang von frontal zu medial, Größe 2 Handteller	2	Dauer: 25 Tage
2	Hypästhesie rechtes Bein. Fläche von direkt proximal des Knies bis knapp unterhalb Leistenband. Lateral betont.	4	Wiedervorstellung Gynäkologie: Intraoperative Nervenläsion als wahrscheinlichste Ursache für die Beschwerden
3	Hypästhesie gesamtes rechtes Bein	8	Dauer: 1 Tag
4	Hypästhesie beide Beine	8	Dauer: 5 Tage
5	Hypästhesie re Mittelfuß dorsal	5	Abklärung durch niedergelassenen Arzt: Intraoperative Nervenläsion als wahrscheinlichste Ursache für die Beschwerden
6	Hypästhesie im Bereich des Sprunggelenks lateral	4	Dauer: 10 Tage
7	Hypästhesie rechter Oberschenkel frontal, Größe 2 Handteller	4	Dauer: 1,5 Monate
8	Hypästhesie streng lokalisiert auf Präperationsgebiet der V. saphena magna im Unterschenkelbereich	3	Dauer mind. 4 Wochen; keine wiederholte Nachbefragung, da Hypästhesie streng auf Operationsgebiet beschränkt
9	Hypästhesie 3x3 cm im Bereich des linken Außenknöchel; 3cm distal des Präperationsgebietes der V. saphena magna	9	Besserung innerhalb von 5 Monaten von 9/10 auf 5/10. Wiedervorstellung in Chirurgie: Intraoperative Nervenläsion als wahrscheinlichste Ursache für die Beschwerden
10	Hypästhesie gesamte Vorderseite Oberschenkel	4	Wiedervorstellung Chirurgie: Intraoperative Nervenläsion als wahrscheinlichste Ursache für die Beschwerden
11	Berührungsempfinden im Bereich aller Zehen (rechts) und der rechten Fußsohle vermindert	5	Dauer: 21 Tage
12	Rechte Oberschenkelinnenseite (von Leiste bis proximal Knie) schmerzhaft	3	Keinerlei Besserung der Symptomatik innerhalb eines halben Jahres. Versuch einer medikamentösen Therapie durch Klinik für Chirurgie Frankenberg.
13	Distale Hälfte des rechten Oberschenkels lateral und dorsal bei Berührung schmerzempfindlich.	7	Keinerlei Besserung der Symptomatik innerhalb von 7 Monaten. Patientin begab sich in neurologische Behandlung. Hier konnte mittels MRT eine RM-Kompression ausgeschlossen werden, jedoch auch keine Ursache festgemacht werden.
14	Bein fühlt sich an wie "eingeschlafen"	4	Wiedervorstellung Chirurgie: Intraoperative Nervenläsion als wahrscheinlichste Ursache für die Beschwerden
15	Hypästhesie Innenseite rechter Oberschenkel proximale Hälfte	3	Dauer: 3 Monate

16	Hypästhesie aller Zehen: Anfangs beidseits nach 2 Wochen dann nur noch links	5	Dauer: 21 Tage
17	Oberschenkel links lateral von Hüfte bis Knie Hypästhesie	8	Dauer: 3 Monate
18	Aufsteigendes Kribbeln in beiden Beinen nach Gehstrecke > 200m, gefolgt von Müdigkeitsgefühl in den Beinen	8	Eine pAVK lag hier nicht vor. Patient begab sich aufgrund dieser Symptomatik in neurologische Behandlung.

Tabelle 15 - Nachbefragung Hypästhesien/Parästhesien Subgruppe EDA

Einschränkungen der groben Kraft

Ein Nachlassen der groben Kraft im Bereich der unteren Extremität wurde von zehn Patienten der EDA-Subgruppe angegeben. Bei fünf dieser Patienten persistierte die Symptomatik für mindestens vier Wochen:

Patient Nr.	Symptomatik	Intensität (1-10)	Nachbefragung
1	63jährige Patientin; Schwere- und Ermüdungsgefühl im Bereich beider Beine, nach starker Beanspruchung - z.B. nach längerem Treppensteigen	3	Die einschlägige Literatur zeigt: die beschriebene Symptomatik lässt sich in der Form nicht mit einer Nebenwirkung / Komplikation einer EDA vereinbaren
2	79jährige Patientin; Kraftlosigkeit der Beine	6	Symptomatik verschwand nach insgesamt 3,5 Monaten
3	63jähriger Patient; Kraftverlust in beiden Beinen, v.a. nach dem Aufstehen	5	Keine Nachbefragung, da Symptomatik erst 10 Tage postoperativ begann
4	33jährige Patientin; Kraftverlust in beiden Beinen, v.a. nach dem Aufstehen	5	Keine Nachbefragung, da Symptomatik erst 14 Tage postoperativ begann
5	75jähriger Patient; Minderung der groben Kraft in beiden Beinen nach längeren Gehstrecken (Dieser Patient ist in Tabelle 15, Nr.18 ebenfalls mit Kribbelparästhesien aufgeführt)	8	Eine pAVK lag hier nicht vor. Der Patient begab sich aufgrund dieser Symptomatik in neurologische Behandlung.

Tabelle 16 - Einschränkung grobe Kraft Subgruppe EDA

Einschränkungen Feinmotorik

Eine ebenfalls eher geringe Anzahl von Patienten (zwei) beklagte Störungen der Feinmotorik im Bereich der unteren Extremität. Beide Patienten litten unter einer Fußheberschwäche, die sich in einem Fall nach 25 Tagen zurückbildete. Der andere Patient (53 Jahre, atypische Leberresektion in ITN und EDA, keine nervale Vorschädigung) begab sich aufgrund der Symptomatik in neurologische Behandlung – hier wurde eine Chemotherapie als die wahrscheinlichste Ursache für die neurologische Ausfallerscheinung angegeben. Die Problematik hielt für mindestens vier Monate postoperativ an.

Beschwerden Miktion/Defäkation

Miktionsbeschwerden konnten bei sechs der 156 Patienten mit EDA erfragt werden.

Patient Nr.	Symptomatik	Dauer (d)	Bemerkung
1	57jährige Patientin; trotz Harndrang nicht in der Lage zu urinieren	3	
2	69jährige Patientin; Unvermögen, größere Mengen Urin einzuhalten; beim ersten Harndrang Toilettengang unvermeidlich	≥28d	Erneute Nachbefragung: Symptomatik nach 2,5-3 Monaten verschwunden
3	34jährige Patientin; keinerlei Kontrolle über Blasenfunktion	5	
4	64jähriger Patient; registriert Druckgefühl/Harndrang aber Unvermögen, Urin zu lassen	21	
5	58jähriger Patient; äußert zu frühes Auftreten von Harndrang, lange vor normaler Miktionsmenge	21	
6	33jährige Patientin; initiales Warten, trotz Pressen kein kontinuierlicher Harnfluss erreichbar	14	

Tabelle 17 - Miktionsbeschwerden Subgruppe EDA

Beschwerden bei der Defäkation wurden von 24 Patienten beklagt (Tab.18).

Unvermögen, die Defäkation zu kontrollieren, wurde nie beschrieben. Da sich die Problematik der 24 Patienten auf Diarrhoe und Obstipation beschränkte, wurde in keinem der Fälle eine telefonische Nachbefragung durchgeführt.

Patientenanzahl	Symptomatik	Dauer – Mittelwert (d)	Dauer ≥ 4 Wochen
11	Diarrhoe	27	9 der 11 Patienten entspricht 82%
13	Obstipation	21	6 der 13 Patienten entspricht 46%

Tabelle 18 - Diarrhoe/Obstipation Subgruppe EDA

3.7.2 Obere Extremität

Abbildung 17 gibt zunächst eine Übersicht darüber, welcher Anteil der 110 Studienpatienten der Subgruppe „Obere Extremität“ die jeweilige Symptomatik beklagte.

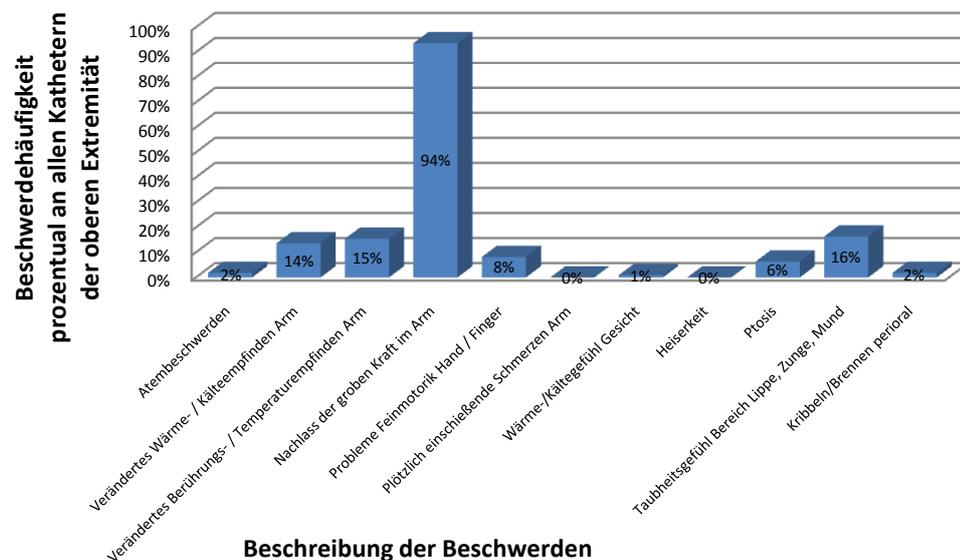


Abbildung 17 - Prozentuale Symptommhäufigkeit Subgruppe Obere Extremität

Atembeschwerden

In der Subgruppe „Obere Extremität“ litten zwei der 110 Patienten unter Atembeschwerden. Hier handelte es sich jeweils um ausgeprägte Ruhedyspnoe (Intensität 7/10 und 8/10), die unmittelbar postoperativ auftrat und für weniger als einen Tag anhielt.

Wärme-/Kältegefühl am betroffenen Arm

15 Patienten bejahten diese Frage und gaben an, eine lokale Überwärmung im Operationsgebiet (fast ausschließlich Schulterregion) zu fühlen. Alle 15 Patienten erhielten eine interskalenäre Plexusanästhesie. Die Symptomatik hielt bei 14 der 15 Patienten für mindestens vier Wochen an. Die Intensität der Symptomatik betrug im Mittel 3,4/10.

Gefühlte Sensibilitäts Einschränkungen

Das Auftreten von Sensibilitätsstörungen im Bereich des betroffenen Arms ist Tabelle 19 zu entnehmen. Der Beginn der Symptomatik war stets unmittelbar postoperativ.

Patient Nr.	Geschlecht, Alter, RA	Symptomatik	Dauer insgesamt (d):	Intensität (1-10):	Nachbefragung
1	M, 52, ISK	Hypästhesie + Kribbelparästhesie D1	21	4	
2	M, 44, ISK	Hypästhesie + Kribbelparästhesie Handfläche	21	2,5	
3	M, 26, ISK	Hypästhesie gesamter Arm	3	7	
4	M, 24, ISK	Hypästhesie D4+5	2	7	
5	M, 40, VIP	Keinerlei Empfindung im ganzen Arm	3	9	
6	W, 50, ISK	Hypästhesie Daumen + Zeigefinger	≥28	5	Dauer: 1,5 Monate
7	W, 47, ISK	Hypästhesie gesamte Hand (inkl. Finger)	4,5	3	
8	M, 27, ISK	Hypästhesie, streng auf Operationsschnitt beschränkt	≥28	4,5	Keine Nachbefragung, da Hypästhesie streng auf OP-Gebiet beschränkt
9	W, 75, ISK	Hypästhesie im Operationsgebiet Schulter	≥28	2	Keine Nachbefragung, da Hypästhesie streng auf OP-Gebiet beschränkt
10	W, 53, Ax.-Plex/VIP	Hypästhesie im OP-Bereich: Gesamter Ellbogenbereich	25	3	
11	W, 51, ISK	Hypästhesie im Bereich distal der linken Wange, i.e. maxilla lateral	≥28	5	Nachbefragung 7 Monate post-OP: Keine Symptomatik mehr; Patientin kann keine Angabe dazu machen, wie lange die Beschwerden anhielten
12	W, 52, ISK	Hypästhesie in Regio deltoidea	10	7	
13	M, 40, ISK	Kribbeln in Endgliedern von D1-3	≥28	2	Dauer: 3,5 Monate
14	W, 61, ISK	Hypästhesie im OP-Bereich, Größe: ½ Handteller	≥28	3	Keine Nachbefragung, da Hypästhesie streng auf OP-Gebiet beschränkt
15	W, 38, ISK	Gesamter Arm + Schulter + ipsilaterale Gesichtshälfte taub (9/10)	0,125	9	
16	W, 78, ISK	Hypästhesie gesamter Arm (Oberarm betont)	≥28	6	Dauer: 3 Monate
17	M, 81, ISK	Hypästhesie Handrücken	≥28	3	Dauer: 3 Monate

Tabelle 19 - Sensibilitäteeinschränkungen Subgruppe Obere Extremität

Einschränkungen grobe Kraft

In besonderem Maß fiel die Angabe von Kräfteinschränkungen der oberen Extremität im Sinne grobmotorischer Bewegungen auf. 103 der 110 Patienten mit Katheter an der oberen Extremität (93,64%) beschrieben diese Symptomatik. Unter den 103 Patienten fanden sich 96 mit interskalenärer Plexusanästhesie und sieben Patienten mit Ax.Plex/VIP. Der Beginn der Beschwerden war jeweils unmittelbar postoperativ. Die Intensität betrug im Mittel 4,6/10.

99 der 103 Patienten mit Kräfteinschränkungen beklagten diese Symptomatik auch noch zum Zeitpunkt der Befragung. Zur genaueren Beschreibung der Symptomatik soll

zusammenfassend Tabelle 20 dienen:

Symptomatik	Absolute Häufigkeit (Mehrfachnennung möglich)
Grobe Kraft im gesamten Armbereich vermindert (u.a. durch Ruhigstellung)	65
Elevation $\geq 90^\circ$ erschwert oder gar nicht möglich	50
Retroversion erschwert	20
Kraft im Schultergelenk vermindert, ohne nähere Angabe der Bewegungsrichtung	6
Kraft bei Beugung im Ellbogengelenk vermindert	3
Anteversion erschwert	2
Außenrotation erschwert	1
Therapeutische Ruhigstellung des Armes	1

Tabelle 20 - Einschränkung der groben Kraft Subgruppe Obere Extremität

Einschränkungen Feinmotorik

Neun Patienten beklagten Einschränkungen der Feinmotorik, acht davon auch noch nach vier Wochen. Der Beginn der Beschwerden war jeweils unmittelbar postoperativ. Die erneute Befragung dieser 8 Patienten ist in Tabelle 21 dargestellt:

Patient Nr.	Symptomatik (Intensität)	Geschlecht, Alter	Verlauf	RA
1	D2 lässt sich nicht bewegen (7/10)	W, 66	Keinerlei Besserung. Ärztliche orthopädische Betreuung im Reha-Fit (Marburg): Intraoperative Nervenläsion als wahrscheinlichste Ursache	ISP
2	Mangelnde Kraft beim Faustschluss (3/10)	M, 46	Nachbefragung nicht möglich: Patient innerhalb von 14,5 Monaten postoperativ telefonisch nicht erreichbar	Ax.-Plex.
3	Bewegung im Handgelenk sowie in den Fingern überhaupt nicht möglich (9/10)	M, 68	Symptomatik OP-bedingt	Ax.-Plex.
4	Beweglichkeit aller Finger der linken Hand vermindert (6/10)	M, 52	Symptomatik ist Folge der Aufnahmediagnose (Unfalltrauma)	Ax.-Plex.

5	Unfähig, selbst leichte Gegenstände (Glas) gegen die Schwerkraft zu halten (D ₁ -D ₅ kraftlos) (9/10)	W, 78	Dauer: 3 Monate	ISP
6	Einschränkung der Feinmotorik im Bereich der Finger ohne Kraftminderung. Patient gibt an, die Bewegung der Finger würde ihm noch als etwas ungeschickt vorkommen (3/10)	M, 79	Kontinuierliche Besserung unter Physiotherapie	ISP
7	Faustschluss nicht komplett möglich (5/10)	M, 81	Dauer: 4 Monate	ISP
8	Feinmotorik nicht wie prä-OP: Z.B. Kartoffelschälen unmöglich (3/10)	W, 71	Chirurgisches Re-Konsil: Intraoperative Nervenläsion als wahrscheinlichste Ursache	ISP

Tabelle 21 - Einschränkung Feinmotorik Subgruppe Obere Extremität

Plötzlich einschießende Schmerzen / Heiserkeit

Die Frage nach plötzlich einschießenden Schmerzen in den Arm und die Frage nach Heiserkeit wurde von allen Studienteilnehmern verneint.

Wärmegefühl Kopfbereich

Ein 48-jähriger Patient beklagte ein Wärmegefühl in der ipsilateralen Wange nach Anlage eines ISP-Katheters bei arthroskopischem Schultereingriff. Dieses Wärmegefühl habe für drei Tage angehalten (Liegedauer des Katheters vier Tage) und hätte sich nach Betätigen der Bolustaste intensiviert. Die Intensität betrug 3/10.

Ptosis

Sieben Patienten (alle mit ISP-Katheter) beklagten ein Herabhängen des Augenlids im Sinne einer Ptosis, also ein zumindest teilweise ausgebildetes Horner-Syndrom. Die Symptomatik begann jeweils unmittelbar postoperativ. Bei einer Patientin (Abb. 18, Nr.3; w, 47Jahre, ISP-Katheter zur Schulterarthroskopie) dauerte die Symptomatik noch drei Tage nach Entfernung des Schmerzkatheters an.

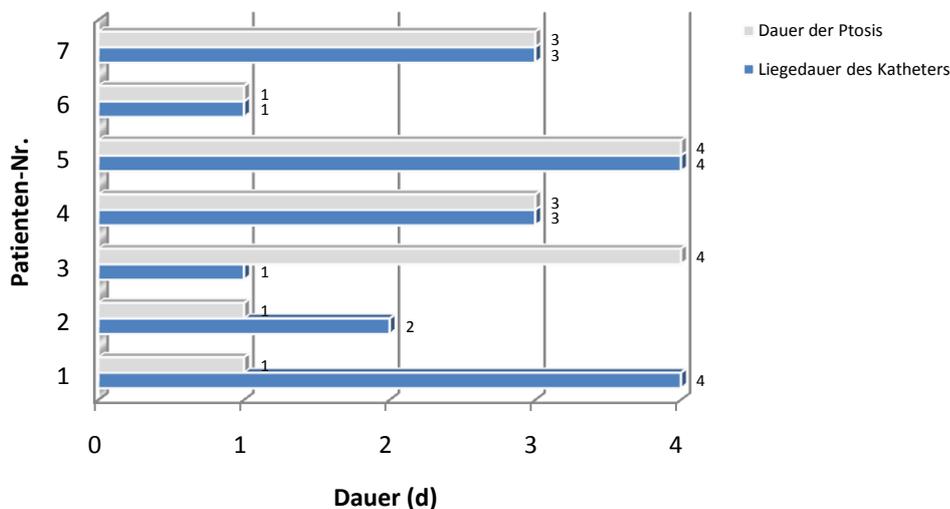


Abbildung 18 – Dauer Ptosis im Vgl. zu Katheterliegedauer Subgruppe Obere Extremität

Hypästhesie Kopfbereich

Taubheitsgefühl im Bereich von Zunge, Lippen oder Ohr wurde von 18 Studienteilnehmern angegeben, alle mit ISP-Katheter. Bei allen Patienten äußerte sich das Beschwerdebild ipsilateral. Die Symptomatik begann im Median direkt postoperativ und hielt drei Tage an (Median). Tabelle 22 beschreibt näher die aufgetretene Symptomatik:

Symptomatik	Absolute Häufigkeit
Taubheitsgefühl im Bereich der gesamten ipsilateralen Gesichtshälfte (inkl. Ohr)	1
Taubheitsgefühl Ohrläppchen	8
Taubheitsgefühl Ohrläppchen + periaurikulär	1
Taubheitsgefühl Wange	3
Taubheitsgefühl Halsbereich lateral	1
Taubheitsgefühl Halsbereich lateral + Ohrläppchen	2
Taubheitsgefühl retroaurikulär	2

Tabelle 22 - Hypästhesie Kopfbereich Subgruppe obere Extremität

Die erste Zeile der Tabelle 22 zeigt die Symptomatik einer 38jährigen Patientin nach arthroskopischem Schultereingriff mit ISP-Katheter. Sie beklagte zusätzlich zur beschriebenen Hypästhesie eine Kribbelparästhesie im Bereich von Mund, Schulter und Arm (jeweils ipsilateral). Diese Symptomatik begann, *nachdem* der Katheter entfernt worden war und hielt für die Dauer von zwei Stunden an (Intensität 6/10).

Ein weiterer Patient (48 Jahre, arthroskopischer Schultereingriff, ISP-Katheter) mit Hypästhesie im Ohrläppchen (Tab.22, Zeile 3) beklagte Kribbelparästhesien im Bereich von Ober- und Unterlippe für die Dauer von drei Tagen. Der selbe Patient ist weiter oben bereits mit Wärmegefühl im Bereich der Wange und Ptosis aufgeführt worden.

3.7.3 Untere Extremität

Abbildung 19 gibt zunächst eine Übersicht, welcher Anteil der 143 Studienpatienten der Subgruppe „Untere Extremität“ die jeweilige Symptomatik beklagte.

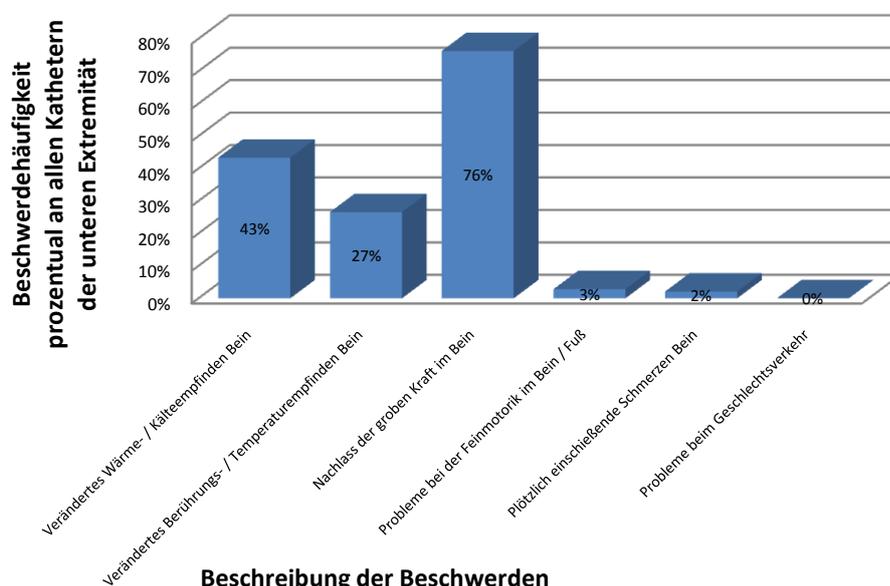


Abbildung 19 - Prozentuale Symptomhäufigkeit Subgruppe Untere Extremität

Verändertes Wärme- / Kälteempfinden

Wie bei der Subgruppe „Obere Extremität“ beginnt der Fragebogen für die Gruppe „Untere Extremität“ (143 Patienten) mit der Erfragung von verändertem Wärme- oder Kältegefühl. Diese Symptomatik trat bei 62 Studienteilnehmern auf (jeweils ipsilateral). 60 Patienten berichteten über Wärmegefühl. Dieses Wärmegefühl begann im Median unmittelbar postoperativ, zeigte eine mittlere Intensität von 3,4/10 und hielt bei über 88% der Betroffenen mindestens vier Wochen postoperativ an. Die Wärmesymptomatik beschränkte sich stets auf das Operationsgebiet; bei 95% der 60 Patienten handelte es sich hierbei um das Kniegelenk.

Zwei der insgesamt 62 Patienten mit Wärme-/Kältesymptomatik beklagten ein Kältegefühl der ipsilateralen Extremität. Beide Patientinnen erhielten eine Knie-TEP-Implantation, einmal mit isolierter N.femoralis-Blockade, einmal in der Kombination N.femoralis-Katheter und N.Ischiadicus-Katheter. Die Nachbefragung der Patientin mit isoliertem N.femoralis-Block ergab, dass sich die Symptomatik (Intensität initial 3/10) innerhalb von 2,5 Monaten komplett gelegt hatte. Währenddessen gab die Patientin mit kombinierter Blockade ein Persistieren der Symptomatik (Intensität 8/10) an. Unsere Empfehlung, sich nochmals in unserer Klinik vorzustellen, wurde abgelehnt. Die Patientin bat darum, sie nicht nochmals anzurufen.

Veränderungen Berührungsempfinden

Die Frage nach neu aufgetretenen Veränderungen des Berührungsempfindens wurde von 38 der 143 Patienten bejaht. Die Symptomatik begann im Median unmittelbar postoperativ, hielt bei *allen* Patienten mindestens vier Wochen an und zeigte eine mittlere Intensität von 4,4. Bei 37 dieser Patienten bestand die Symptomatik in einem Sensibilitätsverlust. Ein über das OP-Gebiet hinausgehender Sensibilitätsverlust zeigte sich rund doppelt so häufig wie eine streng auf das OP-Gebiet begrenzte Hypästhesie. Bei der Frage nach Veränderungen des Berührungsempfindens gaben zwei Patienten ein verstärktes Schmerzempfinden bei Berührung an, welches noch mindestens vier Wochen postoperativ anhielt. Die Symptomatik trat bei beiden Patienten nach Knie-TEP-Implantation mit kombiniertem N.femoralis- und Ischiadicus-Block auf und war jeweils im frontalen Oberschenkelbereich lokalisiert.

Einschränkungen grobe Kraft

Ein Nachlassen der groben Kraft findet sich bei rund $\frac{3}{4}$ der Patienten dieser Subgruppe. Die absoluten Zahlen und die Charakteristik der Symptomatik sind Tabelle 23 zu entnehmen.

Häufigkeit Kraftnachlass	Prozentual an allen Patienten mit RA der unteren Extremität	Erstmaliges Auftreten post-OP Mittelwert (d)	Dauer > 4W prozentual an Patienten mit Kraftnachlass	Intensität (1-10) - Mittelwert
109	76,22%	1	99,08%	4,44

Tabelle 23 – Einschränkungen der groben Kraft Subgruppe Untere Extremität

Einschränkungen Feinmotorik

Vier der 143 Patienten gaben Einschränkungen der Feinmotorik an, die stets unmittelbar postoperativ begannen. Details zur Symptomatik und der weitere Verlauf sind Tabelle 24 zu entnehmen:

Patient Nr.	Symptomatik	Intensität (1-10)	Operation	Regionalanästhesie	Verlauf
1	Fußbewegung in allen Richtungen eingeschränkt	5	Therapeutische Kanüleneinlage + Drainage	Ischiadicus-Block	Intraoperative Sehnendurchtrennung => Keine Besserung innerhalb von 3,5 Monaten
2	Anheben der Zehen überhaupt nicht möglich	10	Knie-TEP-Implantation	N.femoralis-Block + Ischiadicus-Block	Intraoperative Nervenläsion => Keine Besserung innerhalb von 4,5 Monaten
3	Feinmotorik im betroffenen Fuß nicht voll ausgeprägt: Schwierigkeiten bei der Zehenbeweglichkeit	5	Knie-TEP-Implantation	N.femoralis-Block + Ischiadicus-Block	Keine Besserung innerhalb 6 Monaten. Patientin wurde bereits weiter oben mit Kältegefühl des ipsilateralen Beines vorgestellt => Ablehnung einer Wiedervorstellung
4	Elevationsschwäche der Zehen und des Fußes	9	Arthroskopische Refixation und Plastik Kapselbandapparat des Kniegelenkes	N.femoralis-Block + Ischiadicus-Block	Nervenläsion durch präoperativen Unfall => Keinerlei Besserung innerhalb von 10 Monaten

Tabelle 24 – Einschränkung Feinmotorik Subgruppe Untere Extremität

Einschießende Schmerzen

Drei Studienteilnehmer beklagten plötzlich einschießende Schmerzen in das ipsilaterale Bein. Bei keinem der Patienten wurden Probleme bei der Katheteranlage (Mehrfachpunktionen, unbeabsichtigte Parästhesien, Intoxikationen mit Lokalanästhetikum) dokumentiert.

Patient Nr.	Dauer (d)	Beschreibung	Intensität (1-10)	Regionalanästhesie	Operation
1	21	Stechend, Beginn unmittelbar postoperativ	4	N.femoralis-Block + Ischiadicus-Block	Arthroplastik Hüftgelenk
2	14	Stechend, Beginn unmittelbar postoperativ	5	N.femoralis-Block	Knie-TEP-Implantation
3	1	Stechend, bohrend; Beginn 7 Tage post-OP, begleitet von ständiger Hyperalgesie im frontalen Oberschenkelbereich.	7	N.femoralis-Block + Ischiadicus-Block	Knie-TEP-Implantation

Tabelle 25 – Plötzlich einschießende Schmerzen Subgruppe Untere Extremität

4 Diskussion

4.1 Übersicht

Heute „haben sowohl zentrale als auch periphere Nervenblockaden ihren unumstrittenen Platz in der anästhesiologischen Praxis eingenommen“ (Zink W. & Graf BM., 2003a). „Der medizinische Nutzen von Regionalanästhesieverfahren muss mit dem Evidenzlevel Ia und daraus resultierend dem Empfehlungsgrad A bewertet werden“ (Heller AR., Bauer KR., Eberlein-Gonska M., Albrecht DM. & Koch T., 2009).

Bei der kontinuierlichen Regionalanästhesie handelt es sich um ein sehr sicheres und nebenwirkungsarmes Verfahren zur Schmerztherapie (Tran de QH. et al., 2008).

Die Verwendung moderner Lokalanästhetika und die Anwendung evidenzbasierter Anlagentechniken führen zu einer niedrigen Inzidenz von regionalanästhesieassoziierten Nebenwirkungen und Komplikationen.

Solche Komplikationen sind in mannigfaltigen Studien sowie auch in Reviews und Metaanalysen beschrieben worden (Liu SS. & Wu CL., 2007b; Hogan QH., 2008; Leone S. et al., 2008; Sorenson EJ., 2008).

Nur unzureichend beleuchten aktuelle Studien jedoch die Situation des Patienten, nachdem dieser die Klinik verlassen hat. Der Zustand des Patienten in diesem erweiterten postoperativen Zeitraum (bis vier Wochen nach OP) ist daher zentraler Punkt dieser Studie.

Der Ergebnisteil erläutert die telefonische Nachbefragung von 409 Patienten. Diese Patienten erhielten während ihres Aufenthalts im Universitätskliniken Gießen-Marburg (Standort Marburg) eine kontinuierliche Regionalanästhesie (sog. Schmerzpumpe) zur postoperativen Analgesie.

Ziel der Befragung war eine deskriptive Bestandsaufnahme der Beschwerden, unter denen der Patient in seinem häuslichen Umfeld im erweiterten postoperativen Rahmen noch leidet. Basis für die Befragung stellten in der Literatur beschriebene Nebenwirkungen und Komplikationen von Regionalanästhesien dar. Dies wurde durch Elemente des SF-36 ergänzt.

Die folgende Diskussion der Studie soll zunächst klären, in wie weit die angewandte Methodik zur Beantwortung der Fragestellung sinnvoll war.

Bezugnehmend auf bereits veröffentlichte Studien werden dann die einzelnen Ergebnisse der Studie abgehandelt. Entsprechend der Gliederung im vorangegangenen Ergebnisteil werden hier zunächst die Erhebungen des allgemeinen Fragebogenteils, anschließend die Erhebungen der drei speziellen Fragebogenteile diskutiert. Hierbei wird auch auf Fehlermöglichkeiten und Einflussfaktoren eingegangen.

In einer abschließenden Schlussfolgerung werden die Diskussionsergebnisse kurz zusammengefasst und ein Ausblick auf evtl. notwendige weitere Studien gegeben.

4.2 Diskussion der Methodik und Konzeption der Studie

Um die zentrale Frage zu beantworten, unter welchen Beschwerden der Patient im erweiterten postoperativen Zeitraum noch leidet, boten sich theoretisch drei verschiedene Erhebungsinstrumente an:

- Die Nachbefragung des Patienten durch Wiedereinbestellung in die Klinik
- Die schriftliche Nachbefragung (Fragebogen per Post oder Email)
- Die telefonische Nachbefragung

Der entscheidende Vorteil einer persönlichen Wiedervorstellung des Patienten in der Klinik läge in der Möglichkeit einer körperlichen Untersuchung. Somit wären neurologische Auffälligkeiten, beispielsweise Probleme der Grobmotorik, objektiv messbar geworden (Kraftgrad nach Janda). Ein solches Design bringt die hohe Wahrscheinlichkeit eines Selektionsbias mit sich: Patienten, mit guten Rehabilitationsfortschritten und der Möglichkeit, eigenständig in die Klinik zu kommen, wären deutlich überrepräsentiert gewesen.

Die Rückmeldequote bei einer *schriftlichen* Nachbefragung wäre sicherlich wesentlich geringer ausgefallen als es bei der hier gewählten telefonischen Befragung der Fall war.

Gut genesene Patienten mit positiver Einstellung zur kontinuierlichen Regionalanästhesie wären hier überrepräsentiert gewesen.

Wir haben uns daher für die telefonische Nachbefragung entschieden. Die gute Erreichbarkeit der Patienten (knapp 90%) bestätigt diese Argumentation. Der vorformulierte feststehende Fragebogen stellte die Basis für ein „standardisiertes Einzelinterview“ dar (Schnell R., Hill PB. & Esser E., 2005). Er bietet den Vorteil

weitestgehender Neutralität des Interviewers. „Die Befragung gilt nach wie vor als das Standardinstrument empirischer Sozialforschung bei der Ermittlung von Fakten, Wissen, Meinungen, Einstellungen oder Bewertungen“ (Schnell R. et al. , 2005) und bot sich daher für die Erhebung der hier gesuchten Parameter an.

Als möglicher Einflussfaktor muss bei diesem Studiendesign gesehen werden, dass erfragte Daten im Gegensatz zu objektiv gemessenen Daten immer einer gewissen Verzerrung unterliegen: Falsch zu niedrig erhobene Werte durch mangelnde Erinnerungsfähigkeit oder durch den Einflussfaktor der sozialen Erwünschtheit (Schnell R. et al., 2005) sind hier nicht mit Bestimmtheit auszuschließen.

Das Patientenkollektiv stellt die vom Schmerzdienst visitierten stationären Patienten dar. Eine Auswahl nach bestimmten kontinuierlichen Regionalanästhesie-Verfahren, nach Fachgebiet oder bestimmten Operationen fand bewusst nicht statt; so wurde ein sehr heterogenes Patientenkollektiv erzielt und die Gefahr eines Selektionsbias minimiert.

Die hohe Anzahl von 409 befragten Patienten und das Vermeiden einer bewussten Selektion erlauben Aussagen über eine größere Grundgesamtheit. Das Vorgehen mittels Convenience Sampling ist deshalb für die gewählte Fragestellung legitim und deckt im Gegensatz zur Vollerhebung einen größeren Erhebungszeitraum (22,5 Monate) ab.

Konnte der Patient nach dreimaligem Versuch nicht telefonisch erreicht werden, wurde kein weiterer Anruf getätigt. Theoretisch ist es möglich, dass durch die hierbei nicht interviewten Patienten die tatsächlichen Inzidenzen unterschätzt worden sind. In die Studie aufgenommen wurden jedoch 503 Patienten gegenüber denen die Nichterreichbarkeit von 61 Patienten gering erscheint.

4.3 Diskussion der Ergebnisse in Bezug auf andere Studien

Während *akute* Nebenwirkungen und Komplikationen durch Regionalanästhesien in der Literatur sehr ausführlich beschrieben sind, stellt der erweiterte postoperative Zeitraum

in Bezug auf einige der hier erhobenen Daten Neuland dar. Die Diskussion der Validität einzelner erhobener Parameter muss daher im Folgenden kritisch geprüft werden. Intention der Studie war eine deskriptive Bestandsaufnahme des Beschwerdebilds bis vier Wochen postoperativ.

4.3.1 Allgemeiner Fragebogenteil

Hinsichtlich der Zufriedenheit mit der Schmerzpumpe hat sich ein sehr einheitliches Ergebnis gezeigt, das im Median die Schulnote 1 aufweist (Mittelwert: 1,5). Die Frage nach Zufriedenheit und der Akzeptanz dieses Verfahrens stellt einen zentralen Punkt in der Beurteilung des Verfahrens dar. Liu SS. und Wu CL. (2007b) schreiben in ihrem Review, dass der Effekt guter postoperativer Analgesie auf die allgemeine Patientenzufriedenheit nicht ausreichend erforscht wurde. Dennoch deckt sich das Ergebnis dieser Studie mit den Daten anderer Studien, die eine hohe Patientenzufriedenheit mit „patient-controlled-analgesia“ beschreiben (Halpern SH. & Carvalho B., 2009).

Im Interview erhobene Daten zum Schmerzerleben im Operationsgebiet bezogen sich sowohl auf den intra- als auch den postoperativen Zeitraum. Keiner der befragten Patienten beklagte ein intraoperatives Schmerzempfinden. Diese Aussage lässt aber keine Rückschlüsse auf die Qualität der Regionalanästhesie zu, da ein hoher Anteil der Patienten eine Kombination aus Regionalanästhesie und Allgemeinanästhesie erhielt. Verglichen mit den in der Literatur gemachten Angaben zu Versagerquoten hätte bei peripheren Nervenblockaden in ca. 5% und bei zentralen Nervenblockaden in ca. 1% der Fälle der Hautschnitt als schmerzhaft empfunden werden müssen (Schulte am Esch J. et al., 2007; Singh S. et al., 2009).

42% der Patienten beklagten, bereits unmittelbar nach der Operation Schmerzen empfunden zu haben. 48% aller Befragten gaben zum Zeitpunkt der Befragung nach 4 Wochen noch Schmerzen an. Wenn also berechtigter Weise in zahlreichen Studien und Reviews vom nachweislich verbesserten Outcome des Patienten nach Regionalanästhesie die Rede ist, so muss man sich doch vor Augen führen, dass fast die Hälfte der Patienten mit Schmerzkatheter nicht schmerzfrei ist und ebenfalls rund die Hälfte der Patienten auch Wochen später noch nicht schmerzfrei ist.

Das Auftreten von Ein- oder Durchschlafstörungen (52 der Studienteilnehmer) vier Wochen postoperativ tritt fast ausnahmslos bei Patienten mit gleichzeitiger Schmerzanamnese auf. Dieses Ergebnis deckt sich mit aktuellen Studien, die den kausalen Zusammenhang zwischen Schmerzerleben und Schlafstörungen beschreiben – vor allem Horlemann J. und Zieglgänsberger W. (2009) erläutern diesen Zusammenhang in ihrem Review. Dennoch: Ein Zusammenhang zwischen Schlafstörung und Schmerzerleben ist zwar naheliegend, lässt sich aber mit den hier erhobenen Daten nicht beweisen.

Im direkten postoperativen Zeitraum gaben 36% der Patienten Müdigkeit und Antriebslosigkeit an. Das Auftreten dieser Symptomatik reduzierte sich im Zeitraum bis vier Wochen postoperativ auf 15%. Dieses Ergebnis deckt sich mit der Metaanalyse von Richmann JM. et al. (2006), die das Auftreten einer solchen Symptomatik nach Regionalanästhesie mit knapp 27% beschreibt.

Schwindel, Ohrgeräusche und Konzentrationsschwierigkeiten gehören zu den ersten Anzeichen einer zu hoch dosierten Lokalanästhetika-Gabe (Mather LE. et al., 2005; Leone S. et al., 2008). Sie klingen unmittelbar nach Elimination des Lokalanästhetikums (HWZ 4h) ab und werden daher in der Literatur nicht als eine über einen längeren Zeitraum bestehende Symptomatik beschrieben (Moraca RJ., Sheldon DG. & Thirlby RC., 2003). Die hier erhobenen Daten nach vier Wochen (Schwindel in 0,5% der Fälle, Ohrgeräusche 1,2% und Konzentrationsstörungen 1,7%) sind nach bisherigem Wissensstand nicht in kausalem Zusammenhang zur Regionalanästhesie zu sehen. Vor allem das Auftreten von Schwindel 4 Wochen postoperativ steht sicherlich nicht im Zusammenhang mit der Regionalanästhesie, wenn man berücksichtigt, dass Schwindel eine allgemeine Prävalenz in der Bevölkerung von 5-10% aufweist (Cesarani A., Alpini D., Monti B. & Raponi G., 2004).

Vermindertes Durst- und vor allem Appetitempfinden sollte hier in erster Linie im Kontext der allgemeinen Lebensqualität gesehen werden. Für den Patienten bedeutet dies eine Einschränkung seiner Lebensqualität. Das heterogene Patientenkollektiv dieser Studie weist auch noch nach vier Wochen in 8% der Fälle Einschränkungen in diesem Bereich auf. Diese Häufigkeit ist bei Erhebungen der postoperativen Lebensqualität so noch nicht beschrieben worden (Liu SS. & Wu CL., 2007b) und könnte Ausgangspunkt weiterer Studien sein. Auffällig ist hier die Häufung in der Subgruppe EDA, also vor allem

Patienten, bei denen ein abdomineller Eingriff durchgeführt wurde. Hier ist ein kausaler Zusammenhang zum operativen Eingriff wahrscheinlicher, als ein kausaler Zusammenhang zur Regionalanästhesie.

Allergische Reaktionen im Sinne von Hauterscheinungen sind bei Ropivacaingabe in der Literatur nur als CaseReports (Ban M. & Hattori M., 2005) zu finden. Da alle hier beschriebenen Hautreaktionen (vier Patienten) nach Epiduralanästhesie auftraten, muss auch Sufentanil als möglicher Auslöser der Reaktion diskutiert werden. Allerdings liegen hier ebenfalls nur CaseReports vor (Dewachter P., Lefebvre D., Kalaboka S. & Bloch-Morot E., 2009), ein sicherer Kausalzusammenhang konnte jeweils nicht festgestellt werden.

Im Zusammenhang mit der Frage nach generalisierten Hautreaktionen beklagten drei der o.g. vier Patientinnen Juckreiz. Juckreiz ist eine typische Nebenwirkung des epidural applizierten Sufentanils, die Inzidenz ist in Metaanalysen mit 6% (Singelyn FJ. et al., 1998) bis 40% (Turker G. et al., 2003) angegeben. Keine dieser Studien verfolgte den Verlauf der Symptomatik jedoch über einen längeren Zeitraum – die Beschreibung eines persistierenden Juckreizes über rund zweieinhalb Monate bei einer Patientin mit leerer Allergianamnese ist daher hier erstmalig.

4.3.2 Spezieller Fragebogenteil

4.3.2.1 EDA

Das Auftreten eines Hornersyndroms kann Folge einer Epiduralanästhesie sein. Die Angaben zur Inzidenz variieren in der Literatur, tauchen jedoch überwiegend als CaseReports auf (Narouze SN., Basali A., Mandel M. & Tetzlaff JE., 2002; De la Calle AB., Marín F. & Marengo, ML., 2004; Jiménez-Caballero PE., 2009). In unserer Studie wurde in der Subgruppe Epiduralanästhesie ein voll ausgebildetes Hornersyndrom beschrieben, was einer Häufigkeit von 0,6% entspricht. Das hier gewählte Studiendesign birgt mit einer telefonischen Nachbefragung vier Wochen postoperativ die Gefahr, dass gerade milder ausgeprägte Horner-Syndrome nicht vom Patienten berichtet wurden. Eine ganze Gruppe von Fragen zielte darauf ab, mögliche Nervenläsionen nach Epiduralanästhesie aufzudecken. Hierzu gehörten Fragen nach Veränderungen im Berührungs- und Temperaturempfinden und Fragen nach motorischen Einschränkungen. Hypästhesien fanden sich im erweiterten postoperativen Zeitraum (bis vier Wochen) bei

neun Patienten. Hiervon werden zwei Patienten nicht in der Diskussion angeführt, da die Hypästhesie exakt auf das Operationsgebiet (jeweils Präperationsgebiet der V.saphena magna) begrenzt war.

Wenn Hypästhesien durch die Epiduralanästhesie begründet sind, so ist der Entstehungsmechanismus in aller Regel entweder eine direkte Nervenläsion durch die Nadel oder eine Kompression durch ein Hämatom/Abszess. Direkte Nervenläsionen sind in der neueren Literatur nur als CaseReports zu finden (Fernández MF., Dachy B. & Demeurisse G., 1999; Shibata S. & Shibata I., 2001). In der Literatur beschriebene Komplikationen durch epidural auftretende Hämatome und Abszesse verlaufen meist dramatisch und zeigen eine ausgeprägte Symptomatik (Moen V. et al., 2004; Findlay G. & Macfarlane R., 2009), die sich keinesfalls mit isolierten (milden) Hypästhesien vergleichen lässt. Ursächlich für die hier beschriebene Symptomatik (jeweils Hypästhesie in einem lokal begrenzten Areal der unteren Extremität) ist also mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht die Epiduralanästhesie selbst. Vielmehr muss von einer intraoperativen Nervenläsion ausgegangen werden: Von den hier diskutierten sieben Patienten mit dauerhafter Hypästhesie begaben sich vier in fachärztliche Behandlung – in allen vier Fällen gab der behandelnde Arzt eine intraoperative Nervenläsion als wahrscheinlichste Ursache für die Symptomatik an.

In der unmittelbaren postoperativen Phase orientiert man sich zur Erzielung eines guten Differentialblocks an evidenzbasierten Richtwerten – die Dosisfindung ist dennoch stets individuell und so sind motorische Blockaden *während* der kontinuierlichen Epiduralanästhesie häufig anzutreffen (De Cosmo G., Mascia A., Clemente A., Congedo E. & Aceto P., 2005; Halpern S., 2005). Dauerhaft bestehende motorische Blockaden finden sich jedoch fast ausschließlich nach epiduralen Raumforderungen (Hämatom, Abszess) und sind durch ihre dramatische Symptomatik von isoliert auftretender Kraftminderung abgrenzbar.

Zum Fragenkomplex nach möglicher nervaler Schädigung muss abschließend gesagt werden: Die Inzidenz bleibender neurologischer Schäden wird in bisherigen Studien mit 1:240000 angegeben (Ruppen W. et al., 2006). Auch diese Zahl unterstreicht, dass die hier angeführten neurologischen Defizite wohl eher nicht im kausalen Zusammenhang mit der Epiduralanästhesie zu sehen sind.

Während der postoperativen Analgesie mittels Schmerzkatheter kann es zu Blasenentleerungsstörungen kommen, vor allem wenn dem Lokalanästhetikum ein

Opioid zugemischt wurde. Die Häufigkeit solcher Blasenentleerungstörungen wird mit 40% (Capdevila X. et al., 1999; Dauri M. et al., 2003; Singelyn FJ., Ferrant T., Malisse MF. & Joris D., 2005) bis 47% (Turker G. et al., 2003) angegeben. Die hier erhobenen Daten weisen eine deutlich geringere Häufigkeit auf: Drei der 156 Patienten (i.e. 2%) beklagten, trotz Harndrang nicht urinieren zu können. Mögliche Ursache der hier niedrigeren Inzidenz ist, dass einigen Patienten postoperativ ein Harnblasenkatheter gelegt wurde – ein eventueller Harnverhalt durch die Epiduralanästhesie wäre so kaschiert worden. Daten darüber, ob Patienten einen Harnblasenkatheter erhielten, wurden nicht erhoben. Interessant scheint hier, dass die Symptomatik bei zwei der Patienten deutlich länger als die Liegedauer des Schmerzkatheters anhielt (21 und 14 Tage). Beide Patienten erhielten eine Rektumresektion, eine intraoperative Irritation der Urogenitalregion ist denkbar.

4.3.2.2 Obere Extremität

Die Möglichkeiten, im Rahmen der Regionalanästhesie nervale Schäden zu verursachen, sind vielfältig: Direkte Nervenläsionen durch die Nadel spielen eher eine untergeordnete Rolle (Hogan QH., 2008). Häufiger kann es durch Hämatome, ischämisch bedingt oder durch die Neurotoxizität des Lokalanästhetikums zu Schäden am Nerven kommen (Sorenson EJ., 2008). Daher wurde auch den möglichen Nervenläsionen im Bereich der oberen Extremität ein Fragenkomplex gewidmet.

Hypästhesien traten bei sieben der 110 Patienten mit kontinuierlicher Regionalanästhesie im Bereich der oberen Extremität für länger als vier Wochen auf. Drei dieser sieben Patienten sollen hier nicht diskutiert werden, da die Hypästhesie genau auf die Operationsnarbe begrenzt war. Beschriebene Hypästhesien der restlichen vier Patienten hielten zwischen anderthalb und drei Monaten an. Im Sinne dieser deskriptiven Studie sind die Daten aufschlussreich. Bei der Aufklärung eines Patienten zum Eingriff an der oberen Extremität unter kontinuierlicher interskalenärer Blockade könnte dieser Umstand mit einbezogen werden: Mit einer Häufigkeit von knapp 4% können Hypästhesien über einen Zeitraum von mehreren Monaten persistieren und das unabhängig von den Hypästhesien im Bereich des Hautschnitts.

Einschränkungen in der Motorik fanden sich im Bereich der oberen Extremität sehr häufig. Vor allem Probleme der Grobmotorik traten bei 103 der 110 Patienten dieser Subgruppe auf. Die Symptomatik persistierte über einen Zeitraum \geq vier Wochen bei 99

der 110 Patienten.

Wichtig ist vor allem zu sehen, dass 90% der Patienten mit Eingriff an der oberen Extremität in Kombination mit einem Schmerzkatheter auch einen Monat postoperativ nicht in der Lage sind, Alltagsaufgaben uneingeschränkt zu bewältigen. Einschränkungen in der Feinmotorik (Schreiben, Tastatur bedienen) fanden sich bei neun der 110 Patienten, Die Symptomatik persistierte bei acht der neun Patienten für mindestens vier Wochen. Als mögliche Ursache für Einschränkungen der Grob- oder Feinmotorik kommen vor allem intraoperative Läsionen und Nervenschäden durch die RA selbst in Frage. Retrospektive Studien geben die Häufigkeit von Nervenläsionen nach peripherer Regionalanästhesie mit 0,5 bis 1% (Sorenson EJ., 2008) an, während prospektive Studien deutlich höhere Angaben (10-15%) machen (Liguori GA., 2004). Diese Diskrepanz resultiert wahrscheinlich aus dem Einschluss milder und subklinischer Symptomatiken in die prospektiven Studien. Ein Anhalten der Symptomatik über vier Wochen hinaus wird nach interskalenärer Plexusanästhesie in 0,4% der Fälle beobachtet (Urban MK. & Urquhart B., 1994). Nach Literaturangaben könnte also bei ein bis 17 Patienten der Subgruppe „Obere Extremität“ (i.e. 110 Patienten) eine persistierende Problematik der Grobmotorik durch die Regionalanästhesie verursacht worden sein. Hierüber Vermutungen anzustellen, ist jedoch nicht zielführend.

Um ursächliche Zusammenhänge ausmachen zu können, bedarf es eingehender neurologischer Untersuchungen. Sowohl neurophysiologische Verfahren als auch bildgebende Verfahren sollen laut Sorenson EJ. (2008) eingesetzt werden, um die wahrscheinlichste Ursache feststellen zu können. Bei den neurophysiologischen Verfahren gilt es, die Elektromyographie mit Testungen der Nervenleitgeschwindigkeit zu kombinieren. Im Rahmen der Bildgebung ist das MRT als Verfahren der Wahl anzusehen (Sorenson EJ., 2008).

Das in der Subgruppe „Obere Extremität“ mit Abstand am häufigsten angewandte Verfahren ist die interskalenäre Plexusanästhesie: 101 der 110 Patienten erhielten einen ISK, einmal in Kombination mit einer axillären Plexusblockade. Zu spezifischen Nebenwirkungen des ISK gehören: Heiserkeit, Einschränkungen der Atmung und Horner-Syndrom, sowie Wärmegefühl und Hypästhesien im Kopfbereich.

Die durch Blockade des Nervus laryngeus recurrens entstehende Heiserkeit konnte bei keinem der Studienteilnehmer erfragt werden, auch nicht für den unmittelbar postoperativen Zeitraum. Dewees JL., Schultz CT., Wilkerson FK., Kelly JA., Biegner AR.

und Pellegrini JE. (2006) erheben hier wesentliche höhere Zahlen. Dass in der 2006 geführten Studie 21% der Patienten mit ISK an Heiserkeit litten, erscheint fragwürdig. Zum Einen werden keine Angaben darüber gemacht, wie der Parameter „Heiserkeit“ erhoben wurde, zum Anderen wurde bei den Patienten zusätzlich eine Allgemeinanästhesie, jeweils mit endotrachealer Intubation durchgeführt. Dies scheint die wahrscheinlichere Ursache für postoperative Heiserkeit zu sein.

Atembeschwerden nach ISK (durch einseitige Blockade des Diaphragmas) sind in der Literatur mit bis zu 15% angegeben (Dewees JL. et al., 2006). Unsere Studie konnte Atembeschwerden in Form von ausgeprägter Ruhedyspnoe bei zwei Patienten (entsprechend 2%) erheben. Die Symptomatik besserte sich in beiden Fällen während des ersten postoperativen Tages. Ein möglicher Grund dafür, hier eher geringe Häufigkeiten festgestellt zu haben, mag darin liegen, dass bei einer vier Wochen postoperativ durchgeführten Befragung leichte Formen der Atemeinschränkung nicht mehr erinnert wurden.

Wir konnten bei sieben Patienten mit ISK ein Hornersyndrom erfragen. Unsere Ergebnisse bestätigen Mak PH., Irwin MG., Uoi CG. und Chow BF. (2001), die die interskalenäre und infraklavikuläre Blockade als die am häufigsten mit Hornersyndrom assoziierten Kathetertechniken beschreiben. Die in unserer Studie beschriebene Häufigkeit von knapp 7% liegt deutlich unter einigen in der Literatur beschriebenen Häufigkeiten. Dewees JL. et al. (2006) beobachteten bei der Hälfte aller Patienten nach ISK ein Hornersyndrom. Das Ergebnis lässt sich nur schwer mit unserer Studie vergleichen, da die Studie von Dewees JL. et al. (2006) eine sehr geringe Probandenzahl (n=39) aufweist und zudem hier eine Mischung aus Mepivacain, Tetracain und Epinephrin benutzt wurde.

Bei sechs der sieben Patienten mit Hornersyndrom korrelierte die Dauer der Symptomatik mit der Liegedauer des Katheters. Auffallend war, dass die Ptosis bei einer Patientin noch drei Tage nach Katheterentfernung auftrat. Eine vergleichsweise langanhaltende Symptomatik ist in der Literatur nur als Einzelfall und dann im Zusammenhang mit weiteren Komplikationen (Hämatom) beschrieben (Ekatodramis G., Macaire P. & Borgeat A., 2001).

Taubheitsgefühl im Kopfbereich wurde bei 18 der 101 Patienten mit ISK erfragt. Hierbei waren meist Ohrläppchen, Wange oder Halsbereich (jeweils ipsilateral) betroffen. Diese

Häufigkeit von knapp 20% wird in der Literatur nur wenig diskutiert und findet auch auf den kliniküblichen Aufklärungsbögen nur wenig Berücksichtigung.

4.3.2.3 Untere Extremität

In Analogie zum Fragebogen für die Subgruppe „Obere Extremität“ wurde auch der Patient mit kontinuierlicher Blockade im Bereich der unteren Extremität nach möglichen Nervenläsionen befragt: Hypästhesien und Einschränkungen in der Motorik zeigten sich auch hier recht häufig. Länger als vier Wochen postoperativ persistierende Hypästhesien zeigten sich bei 37 der insgesamt 143 Patienten dieser Subgruppe. Das entspricht einer Häufigkeit von rund 26%. Persistierende Einschränkungen der Grobmotorik fanden sich bei 108 Patienten, das entspricht knapp 76% dieser Subgruppe. Persistierende Einschränkungen der Feinmotorik wurden bei vier der 143 Studienteilnehmer erhoben. Legt man in der Literatur angegebene Häufigkeiten persistierender Nervenläsionen zu Grunde (Sorenson EJ., 2008), könnten bei bis zu zwei Patienten die grobmotorischen Ausfälle durch die Regionalanästhesie bedingt sein. Wie in der Subgruppe „Obere Extremität“ ist es jedoch auch hier nicht möglich, Kausalzusammenhänge zu mutmaßen. Um der Ursachenfindung für einen nervalen Schaden näher zu kommen, sei nochmals auf die Empfehlungen von Sorenson EJ. (2008) hingewiesen, der in seiner Arbeit die neurologische Diagnostik erläutert. Wichtig ist jedoch auch hier zu sehen, dass $\frac{3}{4}$ aller Patienten nach Eingriff an der unteren Extremität in Kombination mit einer Schmerzpumpe vier Wochen nach der Operation noch unter erheblichen Einschränkungen bei der Bewältigung ihrer Alltagsaufgaben leiden.

4.4 Schlussfolgerung und Ansätze für weitere Studien

Ziel dieser Studie war eine deskriptive Bestandsaufnahme der Beschwerden, unter welchen der Patient nach kontinuierlicher Regionalanästhesie im erweiterten postoperativen Zeitraum (bis vier Wochen) noch leidet.

Die erhobenen Daten zeigen die erheblichen Einschränkungen auf, die Patienten im erweiterten postoperativen Zeitraum noch beklagten. Unter den im postoperativen Zeitraum bestehenden Beschwerden stehen Schmerzen deutlich an erster Stelle, gefolgt

von Einschränkungen der Grobmotorik. Auch Müdigkeit und Durst- oder Appetitveränderungen sind sehr häufig genannte Beeinträchtigungen. Hingegen wurden Schwindel, Kopfschmerzen und allergische Reaktionen nur sehr selten angegeben.

Unsere Studie basiert auf einem sehr umfangreichen Datenmaterial. Insgesamt wurden 503 Patienten in die Studie aufgenommen. Auch vor dem Hintergrund der Heterogenität der Studienteilnehmer schafft diese Arbeit ein besseres Verständnis für die Häufigkeit von Beschwerden im erweiterten postoperativen Zeitraum.

Aufbauend auf dieser Studie sollten daher weitere Studien folgen:

Patienten, die im erweiterten postoperativen Zeitraum nach kontinuierlicher Regionalanästhesie noch neurologische Defizite beklagen (V.a. Einschränkungen der Motorik und Sensibilität), sollten wieder einbestellt werden. So könnten durch neurologische Untersuchungen Kausalzusammenhänge aufgedeckt werden. Hierzu würden sich auch prospektive Querschnittstudien anbieten, die eventuell zusätzlich den neurologischen Status des Patienten *präoperativ* erheben.

Ebenfalls sollten sich Studien zur Thematik postoperativer Schmerzen anschließen. Hier ist zu unterscheiden zwischen dem unmittelbar postoperativen Zeitraum (wenige Tage) und der sich anschließenden Phase. In beiden Phasen liegt der Anteil der Patienten, die Schmerzen beklagen, recht hoch. In der unmittelbar postoperativen Phase ($\leq 1d$) liegt dieser Anteil bei 42%, nach vier Wochen bei knapp 50%.

Unsere Studie zeigt die Notwendigkeit, den Patienten präoperativ genauer über zu erwartende Probleme zu informieren. So z.B. sollte der Patient offener über zu erwartendes Schmerzerleben aufgeklärt werden, um ihm so eine bessere individuelle Schmerzverarbeitung zu ermöglichen.

Weiterhin weisen reguläre Aufklärungsbögen meist nicht auf eine mögliche Taubheit im Bereich des Ohrläppchens nach ISP-Katheter hin. Das ist aber angesichts der hier ermittelten Häufigkeit dieser Nebenwirkung geboten.

Die Vorzüge der (postoperativen) Schmerztherapie mittels Regionalanästhesie werden zu immer breiterer Anwendung und zu immer breiteren Einsatzmöglichkeiten dieser Verfahren führen. Die koronare Bypass-Chirurgie am wachen Patienten sei hier nur als eine Möglichkeit genannt (Royse CF., 2009). Mit immer breiterem Anwendungsspektrum ändern sich auch mögliche Nebenwirkungen und Komplikationen dieser Verfahren. Es gilt also, durch zeitnahe weitere Studien stets das Risikoprofil der Regionalanästhesien zu überprüfen und dabei auch, wie in dieser Studie, den erweiterten postoperativen Zeitraum zu beleuchten.

5 Zusammenfassung

Einleitung

Kontinuierliche Regionalanästhesien („Schmerzpumpen“) haben sich als anerkannte und effektive Verfahren etabliert. Dennoch birgt die Regionalanästhesie (RA) ernst zu nehmende Risiken. Diese Risiken in Form von Komplikationen und Nebenwirkungen sind für den unmittelbaren postoperativen Zeitraum in der Literatur hinlänglich beschrieben. Nicht ausreichend erforscht ist jedoch der erweiterte postoperative Zeitraum, in welchem der Patient in aller Regel die Klinik wieder verlassen hat.

Fragestellung

Ziel dieser Arbeit ist es daher, deskriptiv zu erheben,

- 1) unter welchen Beschwerden, die in möglichem Zusammenhang mit der Regionalanästhesie gesehen werden können, der Patient noch im erweiterten postoperativen Zeitraum (bis vier Wochen) leidet;
- 2) welche weiteren grundsätzlichen Beschwerden der Patient im erweiterten postoperativen Zeitraum beklagt.

Methodik

Durch den Schmerzdienst unserer Klinik visitierte Patienten mit kontinuierlicher Regionalanästhesie stellten das Kollektiv dieser Studie dar (n=503). Einschränkungen nach Fachgebiet oder Operation wurden nicht vorgenommen. Zur Datenerhebung diente die telefonische Befragung vier Wochen postoperativ.

Ergebnisse

Die Ergebnisse umfassen die Daten von 409 interviewten Patienten. Hierbei wurden die ca. 20 im Interview erhobenen Parameter durch die dokumentierten Daten aus Operationsprotokoll und Protokollen über die Katheteranalge und Kathetervisite ergänzt. Wir konnten zeigen, dass die Patientenzufriedenheit mit dem Verfahren der kontinuierlichen Regionalanästhesie durchweg sehr hoch war (im Median 1 nach Schulnoten). Dennoch: Unter den erfragten Problemen standen Schmerzen (bei knapp 50% der Patienten) an erster Stelle. Einschränkungen der Grobmotorik nach Blockaden der oberen oder unteren Extremität fanden sich nach vier Wochen noch bei über 80%. Veränderungen der Einstichstelle im Sinne einer Infektion konnten nach vier Wochen

noch bei 3,4% der Patienten erfragt werden. Andere mögliche Risiken der Regionalanästhesie, wie beispielsweise allergische Reaktionen, Horner-Syndrom, Kopfschmerzen oder Miktionsbeschwerden persistierten in einem nur sehr geringen Prozentsatz (unter 2%) über vier Wochen.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Zahlreiche Studien belegen den Nutzen regionalanästhesiologischer Verfahren. Vor allem eine frühere Mobilisation, höhere Patientenzufriedenheit und ein insgesamt besseres Outcome gegenüber Patienten, deren postoperative Analgesie ohne Regionalanästhesie erfolgte, seien hervorgehoben. Allerdings zeigt unser Studie, dass die Hälfte aller operierten Patienten nach vier Wochen immer noch nicht schmerzfrei ist. Auch in den direkten postoperativen Tagen beklagen 42% der Patienten Schmerzen. Weiterhin sind trotz nachgewiesener Frühmobilisation und verbessertem Outcome nach Regionalanästhesie $\frac{3}{4}$ aller Patienten nach Extremitäteneingriffen auch vier Wochen postoperativ in ihrer Alltagsbewältigung durch grobmotorische Defizite eingeschränkt.

Ausblick

Basierend auf den Ergebnissen dieser Arbeit sollten sich weitere Studien anschließen. Die hier beschriebene hohe Inzidenz von Schmerzen im erweiterten postoperativen Zeitraum zeigt, dass Studien folgen müssen, die zu einem besseren Verständnis und einer noch besseren Schmerztherapie beitragen.

Die Häufigkeit neurologischer Defizite gibt Anlass, die Ursachen dieser Problematik näher zu erforschen, insbesondere die Frage, inwieweit diese Defizite auf die Regionalanästhesie zurückzuführen sind.

6 Anhang

6.1 Literaturverzeichnis

Aldrete JA, Johnson DA. *Evaluation of intracutaneous testing for investigation of allergy to local anesthetic agents*. *Anesth And Analg* (1970) 49: 173

Aldrete JA, Johnson DA. *Evaluation of patients with history of allergy to local anesthetic drugs*. *Sth Med J* (1971) 64: 1118

Al-Nasser B. *Local toxicity of local anaesthetics – do experimental data apply to clinical manifestations?* *Anaesthesia* (2002) 57: 1236-1237

Al-Nasser B, Negre M, Hubert C. *Transient neurological manifestations after epidural analgesia with ropivacaine*. *Anaesthesia* (2002) 57: 306–307

Ban M, Hattori M. *Delayed hypersensitivity due to epidural block with ropivacaine*. *BMJ* (2005) 29: 330 (7485): 229

Banks A. *Innovations in postoperative pain management: continuous infusion of local anesthetics*. *AORN J* (2007) 85(5): 904-14

Beck H, Martin E et al. (Hrsg.) *Grundlagen, Physiologie und Pathophysiologie des postoperativen Schmerzes*. Schmerztherapie AINS, Band 4 Thieme, Stuttgart 2002, S.497-513

Bier A. *Versuche über die Cocainisierung des Rückenmarks*. *Dtsch Z Chir* (1899) 51: 361-368

Blair MR. *Cardiovascular pharmacology of local anaesthetics*. *Brit J Anaesth* (1975) 47: 247

Borgeat A, Ekatodramis G, Kalberer F, Benz C. *Acute and nonacute complications associated with interscalene block and shoulder surgery. A prospective study*. *Anesthesiology* (2001) 95: 875-880

Borghi B, Facchini F, Agnoletti V, Adduci A, Lambertini A, Marini E, et al. *Pain relief and motor function during continuous interscalene analgesia after open shoulder surgery: a prospective, randomised, double-blind comparison between levobupivacaine 0.25%, and ropivacaine 0.25% or 0.4%*. *Eur J Anaesthesiol* (2006) 23(12): 1005-9

Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet P, Ryckwaert Y, Rubenovitch J, d’Athis F. *Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery*. *Anesthesiology* (1999) 91: 8–15

Capdevila X, Ponrouch M, Choquet O. *Continuous peripheral nerve blocks in clinical practice*. *Curr Opin Anaesthesiol* (2008) 21(5): 619-23

Carazo J, Regata C, Chabás E, Vila J, Tercero J, Sala-Blanch X. *Frequency of bacterial contamination of epidural and plexus catheters in postoperative analgesia*. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* (2007) 54(9): 537-42

Casati A, Vinciguerra F, Santorsola R, Aldegheri G, Putzu M, Fanelli G. *Sciatic nerve block with 0.5% levobupivacaine, 0.75% levobupivacaine or 0.75% ropivacaine: a doubleblind, randomised comparison*. *Eur J Anaesthesiol* (2005) 22: 452-6

- Cederholm I, Akerman B, Evers H. *Local analgesic and vascular effects of intradermal ropivacaine and bupivacaine in various concentrations with and without addition of adrenaline*. Acta Anaesthesiol Scand (1994) 38(4): 322-7
- Cederholm I, Evers H, Löfström JB. *Effect of intradermal injection of saline or a local anaesthetic agent on skin blood flow – a methodological study in man*. Acta Anaesthesiol Scand (1991) 35: 208–215
- Cederholm I, Evers H, Löfström JB. *Skin blood flow after intradermal injection of ropivacaine in various concentrations with and without epinephrine evaluated by laser Doppler flowmetry*. Reg Anesth (1992) 17: 322–328
- Cesarani A, Alpini D, Monti B, Raponi G. *The treatment of acute vertigo*. Neurol Sci (2004) 25 Suppl 1: 26-30
- Chan V. *Advances in regional anaesthesia and pain management*. Can J Anaesth (1998) 45: R49-63
- Contopoulos-Ioannidis DG, Karvouni A, Kouri I, Ioannidis JP. *Reporting and interpretation of SF-36 outcomes in randomised trials: systematic review*. BMJ (2009) 12; 338: a3006
- Cox B, Durieux ME, Marcus MA. *Toxicity of local anaesthetics*. Best Pract Res Clin Anaesthesiol (2003) 17: 111-136
- Dauri M, Polzoni M, Fabbi E, Sidiropoulou T, Servetti S, Coniglione F, Mariani P, Sabato AF. *Comparison of epidural, continuous femoral block and intraarticular analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction*. Acta Anaesthesiol Scand (2003) 47: 20–5
- De la Calle AB, Marín F, Marengo ML. *Horner's syndrome following epidural analgesia for labor*. Rev Esp Anesthesiol Reanim (2004) 51(8): 461-4
- De Cosmo G, Mascia A, Clemente A, Congedo E, Aceto P. *Use of levobupivacaine for the treatment of postoperative pain after thoracotomies*. Minerva Anesthesiol (2005) 71: 347-51
- Dewachter P, Lefebvre D, Kalaboka S, Bloch-Morot E. *An anaphylactic reaction to transdermal delivered fentanyl*. Acta Anaesthesiol Scand (2009) 53(8): 1092-3
- Deweese JL, Schultz CT, Wilkerson FK, Kelly JA, Biegner AR, Pellegrini JE. *Comparison of two approaches to brachial plexus anesthesia for proximal upper extremity surgery: interscalene and intersternocleidomastoid*. AANA J (2006) 74(3): 201-6
- Dony P, Dewinde V, Vanderick B et al. *The comparative toxicity of ropivacaine and bupivacaine at equipotent doses in rats*. Anesth Analg (2000) 91: 1489-1492
- Drasner K. *Local anesthetic neurotoxicity: clinical injury and strategies that may minimize risk*. Reg Anesth Pain Med (2002) 27: 576–580
- Dullenkopf A, Borgeat A. *Local anesthetics. Differences and similarities in the “-cains”*. Anaesthesist (2003) 52(4): 329-40
- Eberhart LH, Morin AM, Kranke P, Geldner G, Wulf H. *Transiente neurologische Symptome nach Spinalanästhesie: Eine quantitative systematische Übersicht (Metaanalyse) randomisierter kontrollierter Studien*. Anaesthesist (2002) 51(7): 539–46
- Ekatodramis G, Macaire P, Borgeat A. *Prolonged Horner syndrome due to neck hematoma after continuous interscalene block*. Anesthesiology (2001) 95(3): 801-3

- Engleson S. *The influence of acid-base changes on central nervous system toxicity of local anaesthetic agents. An experimental study in cats.* Acta Anaesthesiol Scand (1974) 18: 79–87
- Errando CL. *Transient neurologic syndrome, transient radicular irritation, or postspinal musculoskeletal symptoms: Are we describing the same "syndrome" in all patients?* Reg Anesth Pain Med (2001) 26(2): 178-80
- Faccenda KA, Finucane BT. *Complications of regional anaesthesia. Incidence and prevention.* Drug Saf (2001) 24: 413–442
- Fernández MF, Dachy B, Demeurisse G. *Lower limb monoplegia and dissociated hypoesthesia after peridural anesthesia.* Rev Neurol (Paris) (1999) 155(8): 598-600
- Findlay G, Macfarlane R. *Cauda equina syndrome.* J Neurosurg Spine (2009) 11(1): 90-1
- Foster AH, Carlson BM. *Myotoxicity of local anesthetics and regeneration of the damaged muscle fibers.* Anesth Analg (1980) 59: 727–736
- Fruncillo RJ, Gibbons W, Bowman SM. *CNX toxicity after ingestion of topical lidocaine.* N Engl J Med (1982) 306: 426-427
- Graf BM. *The cardiotoxicity of local anesthetics: the place of ropivacaine.* Curr Top Med Chem (2001) 1: 207–214
- Gristwood RW. *Cardiac and CNS toxicity of levobupivacaine: strengths of evidence for advantage over bupivacaine.* Drug Saf (2002) 25: 153-63
- Groban L. *Central nervous system and cardiac effects from long-acting amide local anesthetic toxicity in the intact animal model.* Reg Anesth Pain Med (2003) 28: 3-11
- Groban L, Deal DD, Vernon JC, James RL, Butterworth J. *Does local anesthetic stereoselectivity or structure predict myocardial depression in anesthetized canines?* Reg Anesth Pain Med (2002) 27: 460-8
- Hall-Craggs EC. *Survival of satellite cells following exposure to the local anesthetic bupivacaine (Marcaine).* Cell Tissue Res (1980) 209: 131–135
- Halpern S. *Recent advances in patient-controlled epidural analgesia for labour.* Curr Opin Anaesthesiol (2005) 18(3): 247-51
- Halpern SH, Carvalho B. *Patient-controlled epidural analgesia for labor.* Anesth Analg (2009) 108(3): 921-8
- Heavner JE. *Cardiac toxicity of local anesthetics in the intact isolated heart model: a review.* Reg Anesth Pain Med (2002) 27: 545-5
- Heller AR, Bauer KR, Eberlein-Gonska M, Albrecht DM, Koch T. *Regionalanästhesie als Wettbewerbsvorteil im Krankenhaus.* Anaesthesist (2009) 58: 459-468
- Hogan QH, MD. *Pathophysiology of peripheral nerve injury during regional anesthesia.* Reg Anesth Pain Med (2008) 33(5): 435-41
- Hogan QH, Dotson R, Erickson S et al. *Local anesthetic myotoxicity: a case and review.* Anesthesiology (1994) 80: 942–947
- Horlemann J, Zieglgänsberger W. *Pain processing, pain memory and quality of sleep.* Dtsch Med Wochenschr. (2009) 134 Suppl 4: 127-31

- Horlocker TT, McGregor DG, Matsushige DK. *A retrospective review of 4,767 consecutive spinal anaesthetics: central nervous system complications.* *Anesth Analg* (1997) 84: 578–584
- Jiménez-Caballero PE. *Horner's syndrome following epidural analgesia.* *Rev Neurol* (2009) 48(1): 54-5
- Koller C. *Vorläufige Mitteilung über locale Anästhesierung am Auge.* *Beilageheft zu den Klinischen Wochenblättern für Augenheilkunde* (1884) 22: 60-63
- Komorowski TE, Shepard B, Okland S et al. *An electron microscopic study of local anesthetic-induced skeletal muscle fiber degeneration and regeneration in the monkey.* *J Orthop Res* (1990) 8: 495–503
- Kopacz DJ, Carpenter RL, Mackey DC. *Effect of ropivacaine on cutaneous capillary blood flow in pigs.* *Anesthesiology* (1989) 71: 69–74
- Ladd LA, Chang DHT, Wilson KA et al. *Effects of CNS site-directed carotid arterial infusions of bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine in sheep.* *Anesthesiology* (2002) 97: 418–428
- Lambert LA, Lambert DH, Strichartz GR. *Irreversible conduction block in isolated nerve by high concentrations of local anesthetics.* *Anesthesiology* (1994) 80: 1082–1093
- Leone S, Di Cianni S, Casati A, Fanelli G. *Pharmacology, toxicology, and clinical use of new long acting local anesthetics, ropivacaine and levobupivacaine.* *Acta Biomed* (2008) 79(2): 92-105
- Liguori GA. *Complications of regional anesthesia: Nerve injury and peripheral neural blockade.* *J Neurosurg Anesthesiol* (2004) 16: 84-86
- Liu P, Feldman H, Giasi R. *Comparative CNX toxicity of lidocaine, etidocaine, bupivacaine and tetracaine in awake dogs following intravenous injection.* *Anesth Analg* (1983) 62: 375-379
- Liu SS, Wu CL. *Effect of postoperative analgesia on major postoperative complications: a systematic update of the evidence.* *Anesth Analg* (2007a) 104(3): 689-702
- Liu SS, Wu CL. *The effect of analgesic technique on postoperative patient-reported outcomes including analgesia: a systematic review.* *Anesth Analg* (2007b) 105(3): 789-808
- Löfgren N. *Studies on local anesthetics: Xylocaine, a new synthetic drug.* *Morin press* (1948), Worcester
- Löfström JB. *Physiologic disposition of local anesthetics.* *Reg Anesth* (1982) 7: 33–38
- Maekawa T, Oshibuchi T, Takao M et al. *Cerebral energy state and glycolytic metabolism during lidocaine infusion in the rat.* *Anesthesiology* (1981) 54: 278–283
- Mak PH, Irwin MG, Ooi CG, Chow BF. *Incidence of diaphragmatic paralysis following supraclavicular brachial plexus block and its effect on pulmonary function.* *Anaesthesia* (2001) 56: 352-356
- Marganella C, Bruno V, Matrisciano F, Reale C, Nicoletti F, Melchiorri D. *Comparative effects of levobupivacaine and racemic bupivacaine on excitotoxic neuronal death in culture and N-methyl-D-aspartate-induced seizures in mice.* *Eur J Pharmacol* (2005) 518: 111-5
- Marsch S, Schaefer H, Castelli I. *Unusual psychological manifestation of systemic local anaesthetic toxicity.* *Anesthesiology* (1998) 88: 532-533
- Mather LE, Chang DH. *Cardiotoxicity of local anesthetics: is there a safer choice?* *Drugs* (2001) 61: 333–343

- Mather LE, Copeland SE, Ladd LA. *Acute Toxicity of Local Anaesthetics: Underlying Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Concepts*. Reg Anesth Pain Med (2005) 30: 553-66
- Moen V, Dahlgren N, Irestedt L. *Severe neurological complications after central neuraxial blockades in Sweden 1990-1999*. Anesthesiology (2004) 101(4): 950-9
- Moore DC. *Administer oxygen first in the treatment of local anesthetic-induced convulsions*. Anesthesiology (1980) 53: 346-347
- Moraca RJ, Sheldon DG, Thirlby RC. *The role of epidural anesthesia and analgesia in surgical practice*. Ann Surg (2003) 238(5): 663-73
- Nakamura K, Toda H, Kakuyama M et al. *Direct vascular effect of ropivacaine in femoral artery and vein of the dog*. Acta Anaesthesiol Scand (1993) 37: 269-273
- Narouze SN, Basali A, Mandel M, Tetzlaff JE. *Horner's syndrome and trigeminal nerve palsy after lumbar epidural analgesia for labor and delivery*. J Clin Anesth (2002) 14(7): 532-4
- Neal JM, Chan V. *Ultrasound and regional anesthesia: a new section in regional anesthesia and pain medicine*. Reg Anesth Pain Med (2007) 32(5): 373-374
- Ohmura S, Kawada M, Ohta T. *Systemic toxicity and resuscitation in bupivacaine-, levobupivacaine- or ropivacaine-infused rats*. Anesth Analg (2001) 93: 743-748
- Pertek JP, Haberer JP. *Effects of anesthesia on postoperative micturition and urinary retention*. Ann Fr Anesth Reanim (1995) 14(4): 340-51
- Piangatelli C, De Angelis C, Pecora L, Recanatini F, Testasecca D. *Levobupivacaine versus ropivacaine in psoas compartment and sciatic nerve block in orthopedic surgery of the lower extremity*. Minerva Anesthesiol (2004) 70: 801-7
- Pollock JE. *Transient neurologic symptoms: etiology, risk factors, and management*. Reg Anesth Pain Med (2002) 27: 581-586
- Richman JM, Liu SS, Courpas G, Wong R, Rowlingson AJ, McGready J, Cohen SR, Wu CL. *Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis*. Anesth Analg. (2006) 102(1): 248-57
- Rosenberg P, Kalso E, Tuominen M et al. *Acute bupivacaine toxicity as a result of venous leakage under the tourniquet cuff during a Bier block*. Anesthesiology (1983) 58: 95-98
- Rossner KL, Freese KJ. *Bupivacaine inhibition of L-type calcium current in ventricular cardiomyocytes of hamster*. Anesthesiology (1997) 87: 926-934
- Royse CF. *High thoracic epidural anaesthesia for cardiac surgery*. Curr Opin Anaesthesiol (2009) 22(1): 84-7
- Ruppen W, Derry S, McQuay H et al. *Incidence of epidural hematoma, infection, and neurologic injury in obstetric patients with epidural analgesia/anesthesia*. Anesthesiology (2006) 105: 394-399
- Ryan CA, Robertson M, Coe JY et al. *Seizures due to lidocaine toxicity in a child during cardiac catheterization*. Pediatr Cardiol (1993) 14: 116-118

- Santos AC, De Armas PI. *Systemic toxicity of levobupivacaine, bupivacaine, and ropivacaine during continuous intravenous infusion to nonpregnant and pregnant ewes.* *Anesthesiology* (2001) 95: 1256–1264
- Schäfer M, Stein C. *Postoperative pain. Medical and economic aspects.* *Anaesthesist* (1997) 46 Suppl 2: 120-123
- Schnell R, Hill, PB & Esser E. *Methoden der empirischen Sozialforschung.* Oldenbourg Verlag, München (2005), 108
- Schulte am Esch J, Bause H, Kochs E, Scholz J, Standl T, Werner C. *Anästhesie* 3. Auflage, Stuttgart (2007)
- Scott DB. *Toxic effects of local anaesthetic agents on the central nervous system.* *Br J Anaesth* (1986) 58: 732–735
- Selander D. *Peripheral nerve injury after regional anesthesia.* 106–115 In: Finucane BD (Hrsg.) *Complications of regional anesthesia.* Churchill Livingstone, New York (1999)
- Selander D, Brattsand R, Lundborg G et al. *Local anesthetics: importance of mode of application, concentration and adrenaline for the appearance of nerve lesions. An experimental study of axonal degeneration and barrier damage after intrafascicular injection or topical application of bupivacaine (Marcain).* *Acta Anaesthesiol Scand* (1979) 23: 127–136
- Selander D, Edshage S, Wolff T. *Paresthesiae or no paresthesiae? Nerve lesions after axillary blocks.* *Acta Anaesthesiol Scand* (1979) 23: 27–33
- Shibata I, Shibata S. *A case of neural injury by defective epidural needle.* *Masui* (2001) 50(10): 1123-5
- Singelyn FJ, Deyaert M, Joris D, Pendeville E, Gouverneur JM. *Effects of intravenous patient-controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia, and continuous three-in-one block on postoperative pain and knee rehabilitation after unilateral total knee arthroplasty.* *Anesth Analg* (1998) 87: 88–92
- Singelyn FJ, Ferrant T, Malisse MF, Joris D. *Effects of intravenous patient-controlled analgesia with morphine, continuous epidural analgesia, and continuous femoral nerve sheath block on rehabilitation after unilateral total-hip arthroplasty.* *Reg Anesth Pain Med* (2005) 30: 452-7
- Singh S, Chaudry SY, Phelps AL, Vallejo MC. *A 5-year audit of accidental dural punctures, postdural puncture headaches, and failed regional anesthetics at a tertiary-care medical center.* *ScientificWorldJournal.* (2009) 1; 9: 715-22
- Sorenson EJ. *Neurological injuries associated with regional anesthesia.* *Reg Anesth Pain Med* (2008) 33: 442-448
- Stein PA, Michenfelder JD. *Neurotoxicity of anesthetics.* *Anesthesiology* (1979) 50: 437–453
- Stewart J, Kellett N, Castro D. *The Central Nervous System and Cardiovascular Effects of Levobupivacaine and Ropivacaine in Healthy Volunteers.* *Anesth Analg* (2003) 97(2): 412-6
- Tanaka K, Yamasaki M. *Blocking of cortical inhibitory synapses by intravenous lidocaine.* *Nature* (1979) 209: 207–208
- Tolksdorf W. *Preoperative stress. Research approach and methods of treatment.* Springer, Berlin (1985)

- Tran de QH, Muñoz L, Russo G, Finlayson RJ. *Ultrasonography and stimulating perineural catheters for nerve blocks: a review of the evidence*. *Can J Anaesth* (2008) 55(7): 447-57
- Tsibiribi P, Bui-Xuan C, Bui-Xuan B, Tabib A, Descotes J, Chevalier P. *The effects of ropivacaine at clinically relevant doses on myocardial ischemia in pigs*. *J Anesth* (2006) 20: 341-3
- Turker G, Uckunkaya N, Yavascaoglu B, Yilmazlar A, Ozcelik S. *Comparison of the catheter-technique psoas compartment block and the epidural block for analgesia in partial hip replacement surgery*. *Acta Anaesthesiol Scand* (2003) 47: 30–6
- Urban MK, Urquart B. *Evaluation of brachial plexus anesthesia for upper extremity surgery*. *Reg Anesth* (1994) 19: 175-182
- Usubiaga JE, Wikinski J, Ferrero RE et al. *Local anesthetic-induced convulsions in man – an electroencephalographic study*. *Anesth Analg* (1966) 45: 611–620
- Wagman IH, De Jong RH, Prince DA. *Effects of lidocaine on the central nervous system*. *Anesthesiology* (1967) 28: 155–172
- Wildsmith JA. *Delayed hypersensitivity due to epidural block with ropivacaine: report raises several issues*. *BMJ*. (2005) 23: 330 (7497): 966
- Zink W, Graf BM. *Toxikologie der Lokalanästhetika: Pathomechanismen – Klinik – Therapie*. *Anaesthesist* (2003) 52: 1102
- Zink W, Graf BM. *Toxikologie der Lokalanästhetika: Pathomechanismen – Klinik – Therapie*. *Anaesthesist* (2003) 52:1109

6.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Altersverteilung	18
Abbildung 2 - Häufigkeit der Regionalanästhesie-Verfahren	18
Abbildung 3 - Verteilung ASA-Score	20
Abbildung 4 - Gesamtübersicht absolute Häufigkeiten	21
Abbildung 5 – Zufriedenheit mit RA-Verfahren.....	22
Abbildung 6 – Häufigkeit schlechter Bewertungen	22
Abbildung 7 - Häufigkeit schlechter Bewertung nach RA-Verfahren aufgesplittet	23
Abbildung 8 - Schlechte Bewertung aufgrund mangelnder Schmerzlinderung prozentual am jeweiligen RA-Verfahren	24
Abbildung 9 - Schlechte Bewertung aufgrund belastender Katheteranlage prozentual am jeweiligen RA-Verfahren	24
Abbildung 10 - Zeitpunkt Auftreten Post-OP-Schmerz.....	26
Abbildung 11 - Vorkommen von Müdigkeit & Abgeschlagenheit	30
Abbildung 12 - Absolute Häufigkeit von Schlafbeschwerden	31
Abbildung 13 - Relative Häufigkeit von Schlafbeschwerden	31
Abbildung 14 – Veränderungen Durst/Appetit in allen Subgruppen	32
Abbildung 15 – Veränderungen Einstichstelle 4 Wochen postoperativ	33
Abbildung 16 - Prozentuale Häufigkeit der Beschwerden Subgruppe EDA	34
Abbildung 17 - Prozentuale Symptommhäufigkeit Subgruppe Obere Extremität	39
Abbildung 18 – Dauer Ptosis im Vgl. zu Katheterliegedauer Subguppe Obere Extremität	43
Abbildung 19 - Prozentuale Symptommhäufigkeit Subgruppe Untere Extremität.....	44
Abbildung 20 - Einwilligung Nachsorge	70
Abbildung 21 – Fragebogen Allgemeiner Teil	72
Abbildung 22 – Fragebogen Spezieller Teil EDA.....	74
Abbildung 23 – Fragebogen Spezieller Teil obere Extremität	75
Abbildung 24 – Fragebogen Spezieller Teil untere Extremität	76
Abbildung 25 – Narkoseprotokoll	77
Abbildung 26 – Katheterprotokoll.....	77

6.3 Abbildungen

*Fachbereich Medizin der
Philipps-Universität Marburg*
KLINIK FÜR ANÄSTHESIE UND INTENSIVTHERAPIE
Direktor: Prof. Dr. H. Wulf



Philipps-Universität
Marburg

Einwilligung Nachsorge

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie haben hier im Klinikum als Teil Ihrer Behandlung eine örtliche Betäubung (Regionalanästhesie) bekommen. Diese Regionalanästhesie diente dazu, eine Schmerzfreiheit bzw. eine Schmerzlinderung sicher zu stellen. Während Ihres Aufenthalts haben das Team aus Ärzten und Pflegekräften immer wieder darauf geachtet, ob sich bei Ihnen eventuelle Nebenwirkungen der Regionalanästhesie zeigen. Eine solche Nachkontrolle findet in aller Regel *nach* Ihrer Entlassung nicht mehr statt.

Genau an dieser Stelle setzt meine Arbeit an: Ich bin Medizinstudent und arbeite im Rahmen meiner Promotionsarbeit mit dem Schmerzdienst der Klinik für Anästhesiologie zusammen. **Meine Aufgabe** ist es, Sie als Patient/in einmalig 4 Wochen nach Ihrem Klinikaufenthalt anzurufen und mit Ihnen gemeinsam zu überlegen, ob sich noch nach Ihrer Entlassung mögliche Nebenwirkungen der Regionalanästhesie gezeigt haben. Dies geschieht in Form eines kurzen Fragebogens. Die erhobenen Daten werden streng vertraulich behandelt – sie unterliegen selbstverständlich der Schweigepflicht.

Die Befragung findet auf freiwilliger Basis statt. Da die Datenerhebung aber ein ganz wichtiger Teil meiner Promotionsarbeit ist, würden Sie mir mit Ihrem Einverständnis sehr weiterhelfen. Ziel meiner Arbeit ist ein besseres Verständnis für das Auftreten von Spätfolgen nach Regionalanästhesien. Sie würden mit Ihrer Hilfe sicherlich auch einen erheblichen Beitrag zur Qualitätsverbesserung unserer Patientenversorgung leisten.

Für Ihre Mithilfe und Ihre Bereitschaft sage ich Ihnen bereits jetzt besten Dank.

Ihr *Michael Binder*

Ihr Name, Vorname:

Ihr Geburtsdatum:

Ihre Telefonnummer:

Tageszeit, zu der Sie am besten erreichbar sind:Uhr

Unterschrift
Ich bin mit o.g. telefonischer Befragung einverstanden

Fragebogen – Allgemeiner Teil

Empfinden Sie rückblickend die Wahl der Katheteranlage als eine gute Entscheidung (Bewertungsskala in Schulnoten 1-6)?

Sind in dem Zeitraum zwischen Ihrer Entlassung und heute Schmerzen im Operationsgebiet aufgetreten?

- Wann traten diese Schmerzen auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Qualität (stechend, brennend, bohrend, drückend, ziehend, pochend)
- Intensität (1-10)

Hatten Sie während der Operation Schmerzen oder andere unangenehme Erlebnisse?

- Lokalisation
- Dauer (h)
- Qualität der Schmerzen (stechend, brennend, bohrend, drückend, ziehend, pochend)
- Intensität (1-10)

Leiden Sie seit der Regionalanästhesie (RA) unter Schwindel?

- Wann trat dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Leiden Sie seit der RA unter Ohrgeräuschen (so wie Pfeifen / Rauschen), oder leiden Sie unter einer Hörminderung?

- Wann trat dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Qualität (Pulsatil, Nonpulsatil, Rauschen, Sausen, Brummen, Klingen)
- Intensität (1-10)

Fühlen Sie sich seit der RA müde/antriebslos?

- Wann trat dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Leiden Sie seit der RA an Ein- oder Durchschlafstörungen?

- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer der Einschlafphase (h)
- Erwachen pro Nacht
- Nächte mit Ein- / Durchschlafstörungen insgesamt

Hat die RA bzw. der Eingriff Ihr Traumerleben beeinflusst?

- Beschreibung der Beschwerden

Haben Sie seit der RA Schwierigkeiten, sich zu konzentrieren?

- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)

- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Qualität (im Sinne einer genaueren Beschreibung)
- Intensität (1-10)

Haben Sie vermehrt/vermindert Durst bzw. Appetit?

- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Leiden Sie seit der RA unter Kopfschmerzen?

- Wann trat der KS auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Lokalisation
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Qualität (stechend, brennend, bohrend, drückend, ziehend, pochend)
- Intensität (1-10)

Sind Ihnen derzeit Veränderungen an der Einstichstelle aufgefallen?

- Bluterguss
- Juckreiz
- Nässen der Einstichstelle
- Rötung
- Überwärmung
- Schmerz
- Schwellung

Sind Ihnen an anderer Stelle des Körpers Hautveränderungen im Sinne einer allergischen Reaktion aufgefallen (=>

Rötung, Juckreiz, Knötchen, Bläschen)?

- Beschreibung der Hautveränderung
- Lokalisation
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)

Abbildung 21 – Fragebogen Allgemeiner Teil

Fragebogen – Spezieller Teil (1)

- Fragen an Patienten mit Periduralkatheter -

Haben Sie seit der RA Probleme mit dem Sehen?

- Beschreibung der Beschwerden
- Wann tritt dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Leiden Sie seit der RA unter Beschwerden im Kreuzbeinbereich?

- Beschreibung der Beschwerden
- Wann tritt dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Qualität (stechend, brennend, bohrend, drückend, ziehend, pochend)
- Intensität (1-10)

Ist Ihnen ein verändertes Wärme- oder Kältegefühl an den Beinen (gegenüber den Armen) aufgefallen?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Ist das Berührungsempfinden oder Temperaturempfinden an den Beinen (gegenüber den Armen) eingeschränkt?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Grobmotorik: Haben Sie seit der RA das Gefühl, dass die grobe Kraft Ihrer Beine nachgelassen hat (z.B. Probleme beim Treppensteigen, Aufstehen aus der Hocke)?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Feinmotorik: Haben Sie seit der RA Bewegungseinschränkungen im Bereich der Beine oder Füße (Häufiges Stolpern, Schwäche beim Hochheben des Fußes, Probleme beim Autofahren)?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Leiden Sie seit der RA unter Problemen mit dem Wasserlassen („es kommt nichts“), oder lassen Sie ungewollt Urin?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)

Haben Sie seit der RA Probleme mit dem Stuhlgang (erschwerter oder ungewollter Stuhlgang)?

- Beschreibung der Beschwerden

- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)

Sind Ihnen Probleme beim Geschlechtsverkehr aufgefallen?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)

Was ist aus Ihrer Sicht sonst noch erwähnenswert?

- Beschreibung der Beschwerden

Abbildung 22 – Fragebogen Spezieller Teil EDA

Fragebogen – Spezieller Teil (2)

- Fragen an Patienten mit interskalenäre Plexusanästhesie, infraklavikulärer Plexusanästhesie, axilläre Plexusanästhesie; zusammenfassend: „**Obere Extremität**“

Leiden Sie seit der RA vermehrt unter Atembeschwerden (z.B. vermehrt Luftnot beim Treppensteigen)?

- Wann treten die Atembeschwerden auf (Ruhedyspnoe, Belastungsdyspnoe / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Ist Ihnen ein verändertes Wärme- oder Kältegefühl am betroffenen Arm (gegenüber dem anderen Arm) oder im Nacken aufgefallen?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Ist seit der RA das Berührungsempfinden oder Temperaturempfinden am betroffenen Arm (gegenüber dem anderen Arm) oder im Nacken eingeschränkt?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Grobmotorik: Haben Sie seit der RA das Gefühl, dass die grobe Kraft des betroffenen Arms nachgelassen hat (z.B. beim Öffnen einer Wasserflasche oder beim festen Händedruck)?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Feinmotorik: Haben Sie seit der RA Bewegungseinschränkungen des betroffenen Arms, der Hand oder im Bereich der Finger (z.B. bei Handarbeiten, Tippen auf der Tastatur oder beim Essen)?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Sind bei Ihnen seit der RA schon einmal einschließende Schmerzen in den Arm aufgetreten?

- Wann tritt dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)

- Lokalisation
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Qualität (stechend, brennend, bohrend, drückend, ziehend, pochend)
- Intensität (1-10)

Ist Ihnen ein Wärmegefühl im Gesicht aufgefallen?

- Wann tritt dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Lokalisation
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)

Besteht bei Ihnen seit der RA eine länger anhaltende Heiserkeit?

- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Ist Ihnen oder jemandem in ihrer Umgebung aufgefallen, dass ein Augenlid etwas mehr als das andere herunterhängt?

- Welche Seite
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)

Hatten Sie ein Taubheitsgefühl auf der Zunge, an den Lippen oder im Bereich des Ohrs?

- Beschreibung der Beschwerden
- Wann tritt dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Leiden Sie seit der RA an einem Kribbeln oder Brennen im Bereich um den Mund herum?

- Beschreibung der Beschwerden
- Wann tritt dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Was ist aus Ihrer Sicht sonst noch erwähnenswert?

- Beschreibung der Beschwerden

Abbildung 23 – Fragebogen Spezieller Teil obere Extremität

Fragebogen – Spezieller Teil (3)

- Fragen an Patienten mit inguinaler N.femoralisblockade, Ischiadicusblockade, Psoas- Kompartment-Block; zusammenfassend: „**untere Extremität**“

Ist Ihnen ein verändertes Wärme- oder Kältegefühl am betroffenen Bein (gegenüber dem anderen Bein) aufgefallen?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Ist das Berührungsempfinden oder Temperaturempfinden am betroffenen Bein (gegenüber dem anderen Bein) eingeschränkt?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Grobmotorik: Haben Sie seit der RA das Gefühl, dass die grobe Kraft des betroffenen Beines nachgelassen hat?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Feinmotorik: Haben Sie seit der RA Bewegungseinschränkungen im Bereich des betroffenen Beins oder Fußes (Häufiges Stolpern, Schwäche beim Hochheben des Fußes, Probleme beim Autofahren)?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)
- Intensität (1-10)

Sind bei Ihnen seit der RA schon einmal einschießende Schmerzen in das Bein aufgetreten?

- Wann tritt dies auf (Tageszeit / Auslösendes Ereignis)
- Lokalisation
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer des einzelnen Auftretens (h)
- Häufigkeit pro Tag
- Dauer insgesamt (d)
- Qualität (stechend, brennend, bohrend, drückend, ziehend, pochend)
- Intensität (1-10)

Sind Ihnen Probleme beim Geschlechtsverkehr aufgefallen?

- Beschreibung der Beschwerden
- Erstmaliges Auftreten (Tage post-OP)
- Dauer insgesamt (d)

Was ist aus Ihrer Sicht sonst noch erwähnenswert?

- Beschreibung der Beschwerden

Abbildung 24 – Fragebogen Spezieller Teil untere Extremität

Narkoseprotokoll

OP-Diagnose (ICD-10)

Geplanter Eingriff (OPS)

Alter

Größe (cm), Gewicht (kg), BMI

Vorerkrankungen

ASA

Narkoseverfahren

- ITN
- LAMA
- Maske
- SPA
- EDA
- Ax.-Plex/VIP
- ISP
- N.femoralis
- Ischiadicus
- Sonst. LA

Abbildung 25 – Narkoseprotokoll

Katheterprotokoll

Lokalisation

Einlagetiefe intraepidural (cm) / Einlagetiefe Hautniveau (cm)

Duraperforation

Mehrere Punktionsversuche

Analgo/-Sedierung bei Anlage

Parästhesie

- Beabsichtigt
- Unbeabsichtigt

Nervenstimulation

- Nervenstimulation bei ? cm
- mA
- ms

Intoxikation mit LA

Übelkeit

Erbrechen

Pruritus

Anzahl der Verbandswechsel

Infektionszeichen

Sensorik im Ausbreitungsgebiet

- Hypästhesie
- Parästhesie

PDPH (Post-dural-puncture headache)

TNS (Transiente neurologische Symptome)

Liegedauer des Katheters

Abbildung 26 – Katheterprotokoll

6.4 Abkürzungsverzeichnis

American Society of Anaesthesiologists	ASA
Cauda-Equina Syndrom	CES
Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin	DGAI
Epiduralanästhesie	EDA
Intubationsnarkose	ITN
Interskalenärer Plexuskatheter	ISK
Lokalanästhetikum	LA
Plexus, axilläre	Ax.-Plex.
Plexus, infraklavikulärer	VIP
Plexus, interskalenärer	ISP
Postdural puncture headache = postpunktioneller Kopfschmerz	PDPH
Regionalanästhesie	RA
Regionalanästhesie	RA
Spinalanästhesie	SPA
Tabelle	Tab.
Total-Endo-Prothese	TEP
Transiente neurologische Symptome	TNS
Zentrales Nervensystem	ZNS

6.5 Verzeichnis akademischer Lehrer

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren Professoren bzw. Privat-Dozenten in Marburg:

Aumüller, Barth, Basler, Bauer, Baum, Becker, Berger, Bien, Cetin, Czubayko, Daut, Dietrich, Feuser, Görg, Gress, Grimm, Griss, Gotzen, Hertel, Herzum, Hoffmann, Hoyer, Kaltenborn, Kann, Klose, Krieg, Kretschmer, Lill, Löffler, Löffler, Maisch, Mandrek, Meyer, Moll, Mutters, Mueller, Müller, Oertel, Neubauer, Renz, Remschmidt, Richter, Röhm, Rothmund, Rößer, Ruchholtz, Schäfer, Vogelmeier, Wagner, Weihe, Werner, Westermann, Wulf.

In Fulda: Hellinger, Dörge

In Stellenbosch: Warren

In Siegen: Nordmeyer

In Frankenberg: Schmid

6.6 Danksagung

Ich möchte mich bei allen Personen bedanken, die mich in vielfältiger Weise unterstützt haben und zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. L. Eberhart, der mir die Bearbeitung des Themas ermöglicht hat. Er stand mir stets mit Rat und Tat zur Seite, hatte ein offenes Ohr wann immer Fragen auftauchten.

Frau Dr. B. Plöger danke ich für die wertvolle Unterstützung und Betreuung der Arbeit.

Das Gelingen der Arbeit war ganz entscheidend durch das Mitwirken von Frau Dr. A. Morin geprägt, auch ihr gilt ein aufrichtiges Dankeschön.

Einen ganz herzlichen Dank spreche ich Herrn Thomas Leinweber aus, der mir mit seinem Fachwissen und seiner Hilfsbereitschaft die Dokumentation der Narkoseprotokolle ermöglicht hat.

Der größte Dank gilt meinen Eltern Karin und Dr. Wolfgang Bender, die mich immer unterstützt und ermutigt haben. Ich danke ihnen, dass sie mir meinen bisherigen Weg ermöglicht haben und zum Gelingen dieser Arbeit sehr viel beigetragen haben.

6.7 Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die dem Fachbereich Medizin Marburg zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel „Regionalanästhesieassoziierte Nebenwirkungen in der erweiterten postoperativen Phase“ in der Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. med. Hinnerk Wulf mit Unterstützung von Herrn Prof. Dr. med. Leopold Eberhart und Frau Dr. med. Birgit Plöger ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe. Ich habe bisher an keinem in- oder ausländischen medizinischen Fachbereich ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, noch die vorliegende oder eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.