

Aus der Klinik und Poliklinik für Anaesthesiologie
der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. N. Roewer

Spinalanästhesie zur Sectio caesarea -
Eine neuartige "high- volume, low- concentration" Technik

Inaugural- Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Julius- Maximilians- Universität zu Würzburg
vorgelegt von

Astrid Richter
aus Osnabrück

Würzburg, Dezember 2003

Referent: Priv.- Doz. Dr. E. Hartung

Koreferent: Prof. Dr. J. Dietl

Dekan: Prof. Dr. S. Silbernagl

Tag der mündlichen Prüfung: 28.02.2005

Die Promovendin ist Ärztin.

Meiner lieben Familie und meinem Freund gewidmet

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Historisches	1
1.2	Anästhesie für die operative Geburtshilfe	3
1.3	Fragestellung	11
2	Material und Methodik	
2.1	Untersuchungsgruppen	13
2.1.1	Retrospektive Untersuchung	13
2.1.2	Prospektive Untersuchung	13
2.2	Technik der Spinalanästhesie	13
2.3	Untersuchungsparameter	15
2.3.1	Dokumentationsbogen zur Spinalanästhesie	15
2.3.2	Postoperativer Fragebogen für die Mutter	15
2.4	Statistische Auswertung der Daten	16
3	Ergebnisse	
3.1	Prospektive Untersuchung	17
3.1.1	Dermographische Daten	17
3.1.2	Indikationen für die Sectio caesarea	18
3.1.3	Art und Dringlichkeit der Sectio caesarea	19
3.1.4	Technik der Spinalanästhesie	20
3.1.5	Volumentherapie während der Spinalanästhesie	20
3.1.6	Medikation zur Spinalanästhesie	21
3.1.7	Ausbreitung der Spinalanästhesie	23
3.1.8	Kreislaufparameter während der Spinalanästhesie	23
3.1.9	Zeitlicher Verlauf von Spinalanästhesie und Geburt	25

3.1.10	Nebenwirkungen der Spinalanästhesie und deren Therapie	26
3.1.11	Kindliche Parameter	27
3.1.12	Beteiligte Anästhesisten	29
3.1.13	Schwangerschaftsverlauf	30
3.1.14	Aufnahmebefund im Kreißsaal	32
3.1.15	Wahl des Narkoseverfahrens	32
3.1.16	Wirkungen und Nebenwirkungen der Spinalanästhesie aus Sicht der Patientinnen	37
3.1.17	Erreichte Betäubungsintensität	41
3.1.18	Beurteilung der Spinalanästhesie durch die Patientin	42
3.1.19	Befindlichkeit der Patientin nach der Spinalanästhesie	44
3.2	Retrospektive Untersuchung	47
3.2.1	Dermographische Daten	47
3.2.2	Indikationen für die Sectio caesarea	48
3.2.3	Art und Dringlichkeit der Sectio caesarea	49
3.2.4	Technik der Spinalanästhesie	50
3.2.5	Volumentherapie während der Spinalanästhesie	51
3.2.6	Medikation zur Spinalanästhesie	52
3.2.7	Ausbreitung der Spinalanästhesie	53
3.2.8	Kreislaufparameter während der Spinalanästhesie	54
3.2.9	Zeitlicher Verlauf von Spinalanästhesie und Geburt	55
3.2.10	Nebenwirkung der Spinalanästhesie und deren Therapie	56
3.2.11	Kindliche Parameter	58
4	Diskussion	
4.1	Stand der Spinalanästhesie zur Sectio caesarea in Deutschland	60
4.2	Untersuchungsgruppen	61
4.3	Technik der Spinalanästhesie	62
4.4	Dokumentationsbögen	62
4.5	Art und Dringlichkeit der Sectio caesarea	62

4.6	Durchführung der Spinalanästhesie	63
4.7	Für die Spinalanästhesie verwendete Medikamente	63
4.8	Anästhesiequalität	65
4.9	Nebenwirkungen	68
4.9.1	Hypotension	69
4.9.2	Postspinale Kopfschmerzen	70
4.9.3	Übelkeit und Erbrechen	71
4.9.4	Juckreiz	72
4.9.5	Weitere Nebenwirkungen	73
4.10	Fetales Outcome	74
4.11	Beteiligte Anästhesisten	77
4.12	Wahl des Narkoseverfahrens	77
4.13	Postoperativer Zustand der Patientinnen und Schmerzmedikation	80
4.14	Schlußbemerkungen	80
5	Zusammenfassung	83
	Anhang	85
	Literaturverzeichnis	89

1 Einleitung

Die Spinalanästhesie ist die älteste und auch heute noch am häufigsten verwendete zentrale Nervenblockade. Durch Injektion eines Lokalanästhetikums in den lumbalen Subarachnoidalraum, d.h. den Raum zwischen Pia und Dura mater, wird eine vorübergehende Unterbrechung der Erregungsleitung in Spinalnervenzwurzeln bewirkt. Dieses führt zu einer segmentalen reversiblen sympathischen, sensiblen und motorischen Blockade. Ihre Ausprägung kann mit der Wahl des Volumens und der Konzentration des Lokalanästhetikums variiert werden. Eine Vielzahl operativer Eingriffe an den unteren Extremitäten, im Perineum und Unterbauch sowie bestimmte geburtshilfliche Maßnahmen werden dadurch ermöglicht.

Bis zum Innervationsgebiet des Segmentes Th4 stellt sie eine einfache, preiswerte und zuverlässige Alternative zur Allgemeinanästhesie dar, um Schmerzlosigkeit und Muskelrelaxierung für das OP- Gebiet zu erzielen. Vorteile, Nachteile und Risiken müssen im Einzelfall mit anderen Anästhesietechniken abgewogen werden. (79).

In der vorliegenden Untersuchung wurde die klinische Anwendung einer in Volumen und Konzentration variierten Technik der Spinalanästhesie für die Sectio caesarea untersucht.

1.1 Historisches

Für die Entwicklung der Spinalanästhesie (SpA) waren 1764 die Entdeckung der Cerebrospinalflüssigkeit und der Rückenmarkshäute durch den italienischen Anatomen Domenico Cotugno sowie die Zirkulation des Liquors durch Magendi 1825 eine wesentliche Erkenntnis. 1855 isolierte Gädecke in Deutschland das Alkaloid der Kokapflanze und leitete damit die Entdeckung des ersten Lokalanästhetikums ein. Niemann gelang es 1859, Kokain zu isolieren und von Anrep 1875 dessen Pharmakologie zu klären. Hierbei wurde deutlich, daß Kokain gute Eigenschaften für die Oberflächen- und Lokalanästhesie bietet. 1885 berichtete der New Yorker Neurologe Corning über die Wirkung des Kokains auf Spinalnerven bei neurologischen Beschwerden.

Nachdem Quincke, ein in Kiel tätiger Neurologe, 1891 eine sichere und einfache Technik der Lumbalpunktion entwickelt hatte, führten Bier und sein Mitarbeiter Hildebrandt 1898 an der Universitätsklinik Kiel die erste Spinalanästhesie durch. Sie verabreichten sich gegenseitig eine Spinalanästhesie und litten hinterher tagelang an heftigsten Kopfschmerzen, einer typischen Nebenwirkung der Spinalanästhesie.

Weitere Probleme ergaben sich durch Unkenntnisse hinsichtlich der Dosierungen und Intoxikationsgrenzen, welche erst 1903 durch die Entdeckung des Adrenalins und dessen Zusetzung zum Lokalanästhetikum einer Lösung näher gebracht wurden. 1905 wurde in Deutschland ein neues Lokalanästhetikum, das Procain, synthetisiert, welches keine Gewebeirritation und eine wesentlich geringere Toxizität als das Kokain zeigte.

Trotzdem blieb eine quantitative Verbreitung aus. Zu Beginn der zwanziger Jahre lag ihr Anteil bei ca. 2% versus je 49% der Allgemein- und Lokalanästhesie.

Vor allem die schlecht zu beherrschende Anästhesieausbreitung und hypotensive Ereignisse schränkten die Anwendung der Spinalanästhesie stark ein. Erst die Verwendung von hypobaren (durch Babcock 1909, Pitkin 1921 und Jones 1930) und hyperbaren (durch Baka und Chaput 1907 sowie Sies 1935) Lösungen führten zu einer besseren Akzeptanz.

Zu dieser Zeit wurde Curare als Muskelrelaxanz in der Allgemeinanästhesie eingeführt, womit die Technik der Spinalanästhesie mehr und mehr in Vergessenheit geriet. Erst die Entdeckung des Lidocains (1943), des Mepivacains (1956) und des Bupivacains (1965/66), Lokalanästhetika mit reduzierter Toxizität und längerer Wirkdauer, führten zu einer Trendwende hin zur Verbreitung rückenmarksnaher Regionalanästhesien.

Die heutige Situation der Regionalanästhesie und damit der Spinalanästhesie liegt in der Entwicklung der letzten vier bis fünf Jahrzehnte begründet. Nachdem sich in Großbritannien, den USA und Teilen Skandinaviens die Anästhesie bereits in den 30/ 40er Jahren als selbständiger Fachbereich etabliert hatte, vollzog sich diese Entwicklung im übrigen Europa erst in den 60er und 70er Jahren.

Bis dahin führten die Chirurgen die Anästhesie selbständig durch. In den großen chirurgischen Kliniken waren Epidural-, Spinal- und Plexusanästhesien die favorisierten Anästhesieverfahren. Ihr Anteil lag bei 60%, ging aber auf 0% zurück, nachdem die Anästhesie als eigenständiger Fachbereich entstanden war. Einige Ursachen dafür lassen sich durch rasante Entwicklungen in der Allgemeinanästhesie wie sich ständig verbessernde Medikamente, Beatmungsgeräte etc. erklären. 1965 widmeten sich nur noch wenige Anästhesisten der Regionalanästhesie, so der Freiburger Hans Kilian, und arbeiteten an Verbesserungen der Techniken.

In den letzten Jahrzehnten hat die Regionalanästhesie und damit die Spinalanästhesie wieder an Quantität und Qualität zugenommen (1). Besonders in der Gynäkologie, Urologie, Chirurgie und Orthopädie bietet sie eine attraktive Alternative zur Allgemeinanästhesie.

1.2 Anästhesie für die operative Geburtshilfe

Für die Entbindung per Kaiserschnitt (Sectio caesarea, CS) stehen als Regionalanästhesieverfahren neben der Spinalanästhesie die Epiduralanästhesie (PDA) und als Allgemeinanästhesie die Intubationsnarkose (ITN) zur Verfügung. Die Indizierung der anaesthesiologischen Verfahren richtet sich neben einer Reihe von mütterlichen Vorbedingungen auch sehr wesentlich nach der Dringlichkeit der Schnittentbindung.

Man unterscheidet:

1. die geplante Sectioentbindung,
2. die eilige Sectioentbindung (Entschluß- Entwicklungszeit kleiner als 30min)
3. die Notfallsectio (Def.: vitale Gefährdung von Mutter und/ oder Kind; Entschluß- Entwicklungszeit kleiner als 20min).

Die geplante Sectioentbindung wird auch als elektive Sectio sowie die eilige und Notfallsectio gemeinsam als nicht elektive Sectio bezeichnet (81).

Bis in den 60er Jahre wurden in Deutschland Sectiones ausschließlich in ITN durchgeführt (4, 5), 1977 zu 90% (6) und 1982 zu 85%. Wulf und Stamer (2) führten hierzu eine aktuelle Erhebung im Jahre 1996 an 38 deutschen

Universitätskliniken durch. Diese ergab, daß bei einer mittleren Entbindungsrate von 1156/ Jahr und Klinik der Sectioanteil $24\% \pm 8\%$ (15- 45%) betrug.

Die geplanten Sectiones wurden zu $60\% \pm 20\%$ in ITN (20- 100%), zu $31\% \pm 23\%$ in Epiduralanästhesie (0- 80%) und zu $9\% \pm 7\%$ in Spinalanästhesie (0- 60%) durchgeführt. Für eilige Sectiones wurden überwiegend ($87\% \pm 16\%$ (40- 100%)) und für die Notfallsectiones fast ausschließlich die Intubationsnarkose gewählt.

Eine von Meuser et al (3) 1994/ 95 in Deutschland an allen Arten von Krankenhäusern mit geburtshilflichen Abteilungen durchgeführte Erhebung ergab ähnliche Ergebnisse.

Die vorliegenden Daten können für Deutschland bisher lediglich einen sehr schwachen Trend weg von der Allgemeinanästhesie und hin zu mehr Regionalanästhesie in der operativen Geburtshilfe belegen, welcher nach wie vor dem internationalen Vergleich nicht standhalten kann.

Internationale Beispiele:

Großbritannien:	23% Regionalanästhesien für geplante CS 1982 \Rightarrow 52% 1992 (7)
USA:	55% geplante CS in Regionalanästhesie 1985 \Rightarrow 83% 1998; (55% Epiduralanästhesie, 33% SpA, 12% ITN) (8,9)
Schweiz:	80% geplante CS in Regionalanästhesie 1992 (8,9)
Kanada:	Anteil der ITN an geplanten CS 10% 1994 (10)

Dieser Trend wird im Hinblick auf die mütterliche Mortalität in der geburtshilflichen Anästhesie bestätigt. In den USA führten Hawkins et al (12) im Zeitraum von 1979- 1990 Umfragen zu diesem Thema durch. Diese ergaben insgesamt 129 anästhesiebedingte Todesfälle in der Geburtshilfe. Hiervon traten 82% im Rahmen einer Sectio caesarea auf. 52% der Todesfälle wurden durch eine Allgemeinanästhesie verursacht, wofür in 49% Aspiration von

saurem Mageninhalt sowie bei 33% ein Herz– Kreislaufstillstand verantwortlich gemacht wurde.

In der Regionalanästhesie traten nur 26% der Todesfälle auf, mit einem deutlich höheren Anteil der Peridural- (70%) als Spinalanästhesie (30%). Angeschuldigt wurden mit 51% Lokalanästhetikaintoxikationen bzw. mit 36% hohe Spinal- oder Periduralanästhesien. Ein einschneidender Wandel vollzog sich ab 1984 durch Verzicht auf hochkonzentrierte Lösungen (Bupivacain 0,75%), wonach Lokalanästhetikaintoxikationen zur absoluten Seltenheit wurden.

Im Untersuchungszeitraum (12 Jahre) zeigten sich weitere Trends und Entwicklungen:

- der Anteil der Kaiserschnittgeburten stieg von 16 auf 24% und
- die mütterliche Mortalität stieg von 20 auf 32,3 je 1.000.000 Allgemeinanästhesien, bei einer gleichzeitigen Abnahme der Mortalität in den Regionalanästhesieverfahren von 8,6 auf 1,9 je 1.000.000 Narkosen.

Hieraus schlußfolgerten Hawkins et al (12) für den Untersuchungszeitraum eine Zunahme der mütterlichen Mortalität in der Allgemeinanästhesie im Gegensatz zur Regionalanästhesie vom 2,3fachen auf das 16,7fache.

In Deutschland befaßten sich Dick et al (13) mit ähnlichen Befragungen für den Zeitraum 1971- 1980. Leider waren keine Angaben über die zahlenmäßige Verwendung der Spinalanästhesie gemacht worden. Ähnliche Ergebnisse ermittelten sie in einer Konzentrierung der mütterlichen Todesfälle auf die Sectio caesarea. Als Todesursache ergaben sich ebenfalls überwiegend Komplikationen der Allgemeinanästhesie (95%; Aspiration und Herz-Kreislaufstillstand mit je 38% als Hauptursache).

In beiden Studien wertete man die Regionalanästhesie keineswegs als nebenwirkungsärmeres und komplikationsloseres Verfahren, sondern stufte die Komplikationen durch eine bessere Therapierbarkeit als weniger gravierend ein (96).

Arndt und Benad (15) stellten 1994 die Vor- und Nachteile der verschiedenen Anästhesieverfahren für die Sectio caesarea gegenüber.

Die Allgemeinanästhesie besitzt ihre Vorteile in einer sehr schnellen Narkoseeinleitung und einer hohen Kreislaufstabilität (15). Besonders für eilige und Notfallsectiones wird sie auch in Zukunft unersetzlich bleiben. Hier birgt jede zeitliche Verzögerung das Risiko fataler Folgen für das Kind. Dieses wäre im Rahmen einer Spinalanästhesie, z.B. bei einer fehlerhaften Punktion, sowie einer unzureichenden Anästhesieausdehnung der Fall. Kommt es hingegen bei der Allgemeinanästhesie zu Intubationsschwierigkeiten, kann die Sectio im Notfall unter konventioneller oder Kehlkopf- Masken- Narkose begonnen werden, ohne daß nennenswerter Zeitverzug resultiert (2).

Bei der Wahl einer Allgemeinanästhesie ist besonders auf folgendes zu achten:

- eine erschwerte Intubation,
- tracheobronchiale Aspiration,
- möglicher Übertritt der Pharmaka auf den Feten und
- intraoperative Wachzustände der Mutter.

Mit einer erschwerten Intubation ist bei Schwangeren (1:300) wesentlich häufiger zu rechnen als bei Nichtschwangeren (1:2300) (15).

Die Ursachen sind ödematöse Schwellungen der nasopharyngealen und laryngealen Schleimhäute, eine Zunahme des Thoraxumfanges und die vergrößerten Brüste, der Krikoiddruck des Helfers sowie der Zeitdruck, unter dem jede geburtshilfliche Intubation auf Grund des Aspirationsrisikos erfolgt (15).

Das erhöhte Aspirationsrisiko resultiert aus physiologischen Veränderungen des Gastrointestinaltraktes in der Schwangerschaft. Der vergrößerte Uterus verdrängt den Magen nach kranial. Zusätzlich steigt der intragastrale Druck bei gleichzeitiger Tonusabnahme des unteren Ösophagussegmentes. Zusätzlich bewirken hormonelle Veränderungen eine verminderte Motilität des Magen-Darm- Traktes und eine erhöhte Magensäureproduktion. Aus diesen Gründen ist jede Schwangere nach der 20. Woche als nicht nüchtern zu betrachten (15).

Während einer Allgemeinästhesie bei Schwangeren ist zusätzlich ein erhöhtes Awarenessrisiko (bis 20%) (97) zu berücksichtigen. Weiterhin besteht eine verminderte Apnoetoleranz. Aus der Zunahme des Atemzugvolumens resultiert eine Abnahme der funktionellen Residualkapazität, so daß bei gleichzeitiger Erhöhung des O₂- Verbrauches um 20- 30% die Apnoetoleranz stark eingeschränkt ist (98).

Für die Spinalanästhesie zur geburtshilflichen Sectio caesarea faßten sie folgende Vorteile zusammen:

- eine einfache und schnelle Durchführbarkeit,
- eine kurze Anschlagszeit,
- eine verlässliche analgetische Wirkung und
- eine geringe Dosis des zu applizierenden Lokalanästhetikums.

Ergänzt werden kann dieses noch durch einen weiteren, besonders wichtigen Punkt, nämlich das Geburtserlebnis, das für die Frauen nur in einem Regionalanästhesieverfahren möglich ist.

Als spezielle Risiken für die Spinalanästhesie in der Geburtshilfe faßten sie weitergehend zusammen:

- eine ausgeprägte Hypotension,
- das Auftreten von postspinalen Kopfschmerzen und
- Übelkeit und Erbrechen.

Als weitere, weniger häufige Nebenwirkungen (NW) können als Sofortkomplikationen Bradykardie, totale Spinalanästhesie und Dyspnoe sowie als Spätkomplikationen Harnverhalt, Rückenschmerzen, postoperative Hypotension und neurologische Komplikationen genannt werden (79).

Mit diesem Hintergrund stellt sich die Frage, warum die Spinalanästhesie in Deutschland nicht häufiger für die Sectio caesarea verwendet wird.

In unserem Land kann der bereits erwähnte geschichtliche Hintergrund und damit verbunden eine unzureichende Ausbildung der Anästhesisten verantwortlich gemacht werden (2).

Laut Dick et al (13) waren keine Todesfälle an Universitätsklinken aufgetreten, sondern ausschließlich in kleineren Abteilungen mit niedrigen Geburtzahlen. Einheitlich wurde nicht der apparative Standard der Kliniken, sondern die mangelnde Erfahrung des Anästhesisten oder seine verzögerte Präsenz bei dringenden Eingriffen verantwortlich gemacht.

Häufig ist die ITN das einfachere und besser beherrschte Verfahren. Hinzu kommen Ängste vor der Spinalanästhesie, v.a. vor Hypotensionszwischenfällen und einer schlecht zu steuernden Anästhesieausdehnung mit gleichzeitiger Häufung von Nebenwirkungen.

Ein schneller Blutdruckabfall ist die häufigste Komplikation der Spinalanästhesie (15). Er tritt bei etwa 80% der geburtshilflichen Patientinnen auf (16). Die Hauptursache hierfür liegt in der durch das Lokalanästhetikum hervorgerufenen Sympatikusblokade mit konsekutiver Vasodilatation (15), welche durch eine relative Überdosierung des Lokalanästhetikums verursacht werden soll (17).

Die große Bedeutung der Hypotension für die Geburtshilfe resultiert aus einer Abnahme der utero- placentaren Perfusion und somit der Sauerstoffversorgung des Feten. Letzteres führt zu einer Azidose des Kindes und verschlechtert die peri- und postpartalen Bedingungen (60). Die Hypotension ist in vorliegenden Studien fast einheitlich als Blutdruckabfall, größer als 20% vom Ausgangswert, bzw. als systolischer Blutdruck, kleiner als 100 mmHg, definiert (60).

Umfangreiche Untersuchungen (17, 20, 21, 23, 25- 36, 51- 59) befaßten sich mit der Prävention der Hypotension. Untersucht wurde hierbei, ob die Hypotension durch Preload (Gabe unterschiedliche Mengen von Kristalloiden oder Kolloiden vor und/ oder während der Anlage einer Regionalanästhesie), verschiedene Lagerungstechniken oder Zusätze von Vasokonstriktoren unterschiedlicher Dosis (z.B. Ephedrin®) minimiert oder ganz vermieden werden kann.

Die Endaussagen aller diesbezüglichen Untersuchungen waren übereinstimmend (18-23): Neonatale Azidosen mit konsekutiven Schäden entstehen nur durch eine prolongierte maternale Hypotension. Kurzdauernde hypotensive Phasen <2 Minuten bleiben für den Feten ohne erkennbare Folgen. Da ferner mit allen bisher untersuchten präventiven Maßnahmen zur Vermeidung hypotensiver Phasen keine nachweisbaren Effekte erzielt werden konnten, ist vielmehr die engmaschige Überwachung mit schneller und effektiver Hypotensionsbehandlung als die Prävention von entscheidender Bedeutung für das fetale Outcome.

Im weiteren befaßten sich zahlreiche Studien (40- 45, 50, 61, 62) mit der Verbesserung der Steuerbarkeit einer Spinalanästhesie, d.h. eine gezielte Ausbreitung, zu erreichen, um über diesen Ansatz die Nebenwirkungsraten wie Hypotensionen zu minimieren. Um Letzteres zu erzielen, lassen sich eine Reihe von Parametern bezüglich Dosis, Konzentrationen, zu applizierende Volumina, Zusätze etc. verändern. Zum Beispiel kann die gleiche Lokalanästhetikadosis in verschiedenen Konzentrationen und Volumina intrathekal injiziert werden. Weiterhin können gleiche Dosierungen iso- oder hyperbarer Lösungen sowie verschiedene Lokalanästhetika verwendet werden. Auch andere Einflußfaktoren wie Patientenlagerung o.ä. können verändert werden. Einheitlich wurde aber festgestellt, daß sich die Hypothesen hinsichtlich Anschlagzeit, Anästhesieausdehnung und -qualität, Dauer und Auftreten von Nebenwirkungen bei Veränderung dieser Parameter nicht bestätigten:

d.h. z.B. 10ml einer 0,1%igen Lösung ergeben die gleichen Resultate wie 2ml einer 0,5%igen Lösung.

Lediglich eine geringe Korrelation der Steuerung hinsichtlich der Anästhesieausbreitung konnte mit der applizierten Volumenmenge gefunden werden (41,42). Dieser Effekt hat allerdings auch nur in der ersten Ausbreitungsphase Relevanz. Nach Verteilung des Lokalanästhetikums im Liquor waren die Unterschiede nicht mehr nachweisbar (42).

Van Zundert et al (61) ermittelten für unterschiedlichste Verdünnungen von Lidocain, bei jeweils gleicher Dosismenge, eine Dauer von 20min bis zur

Angleichung der Konzentrationen im Liquor. Die initialen Unterschiede bedeuten eine zunächst höhere Ausdehnung und geringere Variabilität für die Gabe größerer Volumina und niedrigerer Konzentrationen im Vergleich zu kleineren Volumina und höheren Konzentrationen (40- 45, 61).

Ebenso fanden sich keine Unterschiede in den Anästhesiewirkungen in Folge der Verwendung von iso- oder hyperbarem Bupivacain bei gleichen Konzentrationen, Volumina und Dosen des Lokalanästhetikums (43, 62). Propagiert wurde eine bessere Steuerbarkeit der hyperbaren Lokalanästhetika. Die oben zitierten Untersuchungen wurden überwiegend bei chirurgischen bzw. urologischen Operationen (41, 42, 44, 45) durchgeführt und können nicht ohne weiteres auf die Geburtshilfe übertragen werden. Physiologische Veränderungen in der Schwangerschaft führen unter anderem zu einem Druckanstieg im Spinalkanal (46) sowie zu einer erhöhten Sensitivität der Nerven (47), so daß geringere Lokalanästhetikadosen für vergleichbare Effekte ausreichen (48, 49).

Schlußfolgernd besteht die essentielle Grundlage zur Minimierung unerwünschter Nebenwirkungen in der Findung einer geeigneten Dosis des Lokalanästhetikums für die Regionalanästhesie in der Geburtshilfe. Diesbezüglich entwickelten van Zundert et al (50) eine high- volume, low-concentration Technik (10ml 0,125% Bupivacain + 12,5µg Epinephrin®) und berichteten über sichere und effektive Spinalanästhesien zuerst für nicht- geburtshilfliche Fächer und später auch für geburtshilfliche Patientinnen.

Die Dosis war entgegen vorheriger Untersuchungen (40- 45) deutlich niedriger (12,5mg vs. 10- 22,5mg). Sie ermittelten für die geburtshilflichen Patientinnen eine Anschlagzeit von 2min (Ausbreitung Th₉± 0,3), eine maximale Ausbreitung von Th₂± 0,5 nach 15min, eine einsetzende Regression nach 60min, einen Rückgang der Anästhesieausbreitung nach 180min auf Th₁₁ sowie ein vollständiges Abklingen der Narkose nach 280± 10min. Obwohl die maximale Ausbreitung mit Th₂ sehr hoch war, gab es keine respiratorischen Probleme, und die Motorik der oberen Extremitäten war durchweg exzellent erhalten. Bei 30% der Patientinnen trat eine Hypotension auf. Die Herzfrequenz blieb ohne Interventionsbedarf. Sie schlossen daraus, daß die high- volume, low-

concentration Technik mit Bupivacain einen gut steuerbaren und soliden Spinalblock produziert, der die Sectio caesarea ohne Diskomfort für die Patientin oder Gefahren für den Feten gestattet.

Wir entwickelten daraufhin eine modifizierte Medikamentenkombination aus 10ml Carbostesin® 0,1% inklusive Sufenta® epidural (1µg/ ml).

Bupivacain ist ein langwirksames Lokalanästhetikum des Amid- Types. Der Wirkungseintritt erfolgt langsam (10- 20min), und eine Wirkdauer zwischen 240- 720min ist beschrieben. Bei einer Konzentration von 0,1% beträgt diese nur 180- 240min (60, 79)

Sufentanil ist ein Fentanylderivat mit einer 7- 10 fachen Wirkstärke. Maximale Wirkeffekte sind nach 2- 4min erreicht, und die relative Wirkdauer beträgt 100- 150min (60, 79).

1.3 Fragestellung

Die Spinalanästhesie zur Sectio caesarea ist eine international verbreitete, risikoarme, akzeptierte und etablierte Technik, wenngleich nicht ohne unerwünschte Nebenwirkungen. In der Absicht, die Nebenwirkungsrate und –intensität zu senken, wurde in der Klinik für Anaesthesiologie der Universität Würzburg eine modifizierte Technik entwickelt und klinisch untersucht. Die Technik von Van Zundert wurde modifiziert. Die vorliegende Arbeit stellt eine Zusammenfassung der klinischen Ergebnisse dar. Im Rahmen von pro- sowie auch retrospektiven Untersuchungen wurde die klinische Eignung überprüft.

Folgende Fragen wurden bearbeitet:

- Welche Anästhesieausbreitung wird mit dieser Technik erzielt? Ist sie zur Durchführung einer Sectio caesarea ausreichend oder evtl. zu hoch?
- Wird die Steuerbarkeit der Anästhesieausbreitung verbessert?
- Welche Nervenmodalitäten werden anästhesiert? Sind die Patientinnen schmerzfrei? Ist die Anästhesiequalität suffizient?
- Wie lange hält die Anästhesie an? Ist die analgetische Wirkung durch das zugefügte Sufentanil verlängert?

- Wird die Nebenwirkungsrate reduziert? Welche Nebenwirkungen treten auf und in welcher Häufigkeit? Wie ist ihre Behandelbarkeit? Hängen sie von der Anästhesieausdehnung ab?
- Welchen Zeitrahmen beansprucht die Durchführung?
- Wie ist das fetale Outcome? Wie wird das Outcome von Nebenwirkungen beeinflusst?
- Wie ist die Patientenzufriedenheit unter dieser Technik?
- Wie ist der Bekanntheitsgrad der Spinalanästhesie unter Schwangeren? Wie ist ihre Akzeptanz vor und nach dem Eingriff?
- Welche Beschwerden geben die Patientinnen an? Wie ist das zeitliche Auftreten und welche beeinträchtigen sie am häufigsten?
- Wie ist die Schmerzfreiheit mit diesem Verfahren sowohl intra- als auch postoperativ?
- Wie beurteilen sie die Atmosphäre während des Eingriffes im Wachheitszustand?

2 Material und Methodik

Zur Beantwortung der klinisch orientierten Fragestellung wurde ein Studienprotokoll entworfen, welches möglichst die klinische Anwendung und „Robustheit“ der modifizierten Spinalanästhesie– Technik zur Sectio caesarea überprüft. Letztere wurden in zwei voneinander unabhängigen Gruppen retro- und prospektiv untersucht.

2.1 Untersuchungsgruppen

2.1.1 Retrospektive Untersuchung

Für die retrospektive Untersuchung wurden in einem definierten Zeitraum (2 Jahre) die Akten von Patientinnen standardisiert (Dokumentationsbogen; siehe Anhang) ausgewertet, welche per Sectio caesarea mit der modifizierten Spinalanästhesie- Technik entbunden wurden. Ausschlußkriterien waren lediglich eine nicht vollständige Dokumentation. Andere wurden nicht zugelassen.

2.1.2 Prospektive Untersuchung

Eingeschlossen wurden alle Patientinnen, welche sich nach mündlicher und schriftlicher Aufklärung unter Berücksichtigung der Kontraindikationen zu einer Spinalanästhesie für die bereits indizierte Sectio caesarea entschlossen. Weitere Ausschlußkriterien wurden nicht zugelassen. Das Ziel war, in einem Zeitraum von einem Jahr 100 Untersuchungen durchzuführen. Alle Untersuchungsparameter wurden mittels eines separat entworfenen Anästhesie- Dokumentationsbogen und eines Patientinnen- Fragebogens (siehe Anhang) erhoben.

2.2 Technik der Spinalanästhesie

Nach Aufklärung, Zustimmung, Aspirationsprophylaxe mit Natrium- Citrat- Puffer sowie einem Protonenpumpenhemmer und nach Anlage eines venösen

Zugangs wurden die Patientinnen standardisiert monitorisiert: EKG, RR, SaO₂, externes bzw. internes CTG. Von Beginn an wurden 2l O₂/ min nasal appliziert, welche im Verlauf nach Bedarf gesteigert werden konnten. Je nach Ausgangsbedingungen (Körpergröße, Gewicht, digitale Tastbarkeit der Rückenstrukturen, Weiterbildungsstatus des Anästhesisten etc.) wurden die Patientinnen zur Anlage der Spinalanästhesie gelagert. Zugelassen waren Rechts- und Linksseitenlage sowie die sitzende Position. Für die Injektionshöhe konnte ebenfalls nach Ausgangsbedingungen zwischen den lumbalen Zugängen L2/L3, L3/4 und L4/5 gewählt werden.

Nach Identifikation des Zugangsweges wurde unter sterilen Kautelen eine Lokalanästhesie mit Mepivacain 1% (Scandicain® 1%) (3- 5ml) angelegt. Die Spinalanästhesie wurde standardisiert mit einer Einführungskanüle 20G und einer atraumatischen Spinalnadel nach Sprotte® (24Gx 90mm) ausgeführt. Erfolge und Mißerfolge, notwendige Änderungen der Lagerung bzw. Punktionshöhen oder Mehrfachpunktionen wurden dokumentiert.

Zur Initiierung der Spinalanästhesie wurde eine Bolusinjektion, bestehend aus 4ml Bupivacain 0,25% (Carbostesin®), 4ml NaCl 0,9% und 10µg (= 2ml) Sufentanil (Sufenta® epidural), spinal verabreicht. Das Volumen der Injektionslösung bestand somit aus insgesamt 10ml einer 0,1%igen Bupivacain-Lösung mit einem Sufentanilanteil von 1µg/ ml. Der Injektionszeitpunkt sowie alle anderen Zeitpunkte bzw. -intervalle wurden standardisiert im Studienprotokoll dokumentiert (siehe Anhang).

Sofort nach Injektion wurden die Patientinnen in die typische linksuterine Fuß-tief- Lagerung gebracht. Die Anästhesieausbreitung wurde unter fortbestehender Monitorisierung mittels Kältereizen zu definierten Zeitpunkten (siehe Anhang) überprüft. Unmittelbar nach Umlagerung wurden die chirurgischen Desinfektionsmaßnahmen und alle weiteren Vorbereitungen durchgeführt. Nach Erreichen einer Anästhesieausbreitung von mindestens Th6 und einer Prüfung des Operateurs im Wundgebiet (scharfe Pinzette) erfolgte die Freigabe zur OP. Jegliche erforderliche supportive Therapiemaßnahmen wie antiemetische, anxiolytische, antihypotensive Medikation etc. oblag der

Entscheidung des zuständigen Anästhesisten und wurde ausdrücklich zugelassen. Die Gruppe der Anästhesisten war nicht eingeschränkt.

Postoperativ wurden die Patientinnen im Kreissaalbereich unter Monitorisierung (EKG, RR, SaO₂) von den Hebammen überwacht. Zur postoperativen Schmerztherapie wurde bedarfsgesteuert eine Schmerzmedikation („Würzburger Schmerztropf“, Piritramid, peripher wirksame Analgetika) zugelassen.

2.3 Untersuchungsparameter

2.3.1 Dokumentationsbogen zur Spinalanästhesie

Der perioperative Dokumentationsbogen „Fragebogen zur Spinalanästhesie im Kreißaal- OP“ (Anhang) wurde für die prospektive Studie vom verantwortlichen Anästhesisten nach Einweisung zeitnah ausgefüllt. Für die retrospektive Untersuchung erfolgte die Datenerhebung anhand archivierter Patientenunterlagen. Er beinhaltet allgemeine und anamnestische Angaben, die Basiswerte wie Blutdruck (RR), Sauerstoffsättigung (SaO₂) und Puls sowie Eiweiß im Urin. Alle weiteren Fragen orientierten sich an den Zielsetzungen dieser Untersuchung, welche zum Ende der Einleitung ausführlich dargestellt wurden. Er beinhaltet Komplexe zur Ausgangssituation vor der Sectio, der Anlage der Spinalanästhesie, Volumentherapie und Medikamentenbedarf, Ausdehnung der Spinalanästhesie, Kreislaufstabilität, Nebenwirkungen und fetales Outcome.

2.3.2 Postoperativer Fragebogen für die Mutter

Zur Unterscheidung und Evaluation „objektiver und subjektiver Probleme bzw. Befindlichkeiten“ wurde ein Fragebogen für die Mütter entwickelt. Die Befragung erfolgte standardisiert (Anhang) durch den gleichen Untersucher. Der Fragebogen (Anhang) zielte im Detail auf die Erkennung von Problemen im Schwangerschaftsverlauf, Erfahrungen mit vorherigen Anästhesien, der

Beurteilung der Technik im Allgemeinen, von Nebenwirkungen, Unannehmlichkeiten, der Suffizienz der Anästhesie- Technik, der -Dauer etc.

2.4 Statistische Auswertung der Daten

Nach Abschluß der Untersuchungen erfolgte die Auswertung der Daten mit Hilfe des medizinischen Statistikprogramms PC- Medas.

Von allen Daten wurden getrennt für die prospektive und retrospektive Gruppe der arithmetische Mittelwert (MW), die Streuung des Mittelwertes (1- s- Bereich) (Str) sowie Minimal- und Maximalwerte (Min und Max) und der Median mit Vertrauensbereichen bestimmt.

3 Ergebnisse

Zunächst werden die Ergebnisse der prospektiven Untersuchung in der Reihenfolge ihrer Erhebung anhand der beiden Dokumentationsbögen ``Fragebogen zur Spinalanästhesie im Kreißsaal- OP`` und ``Fragebogen für die Mutter`` (Anhang) dargestellt. In die prospektive Untersuchung wurden 100 Patientinnen eingeschlossen, welche Dank vollständiger Datenerhebung ausnahmslos berücksichtigt werden konnten.

Im zweiten Teil der Untersuchung werden die klinischen Ergebnisse der retrospektiven Untersuchung (n= 109) dargestellt.

3.1 Prospektive Untersuchung

3.1.1 Dermographische Daten

Alter, Körpergröße und -gewicht sowie Schwangerschaftswochen sind in *Tabelle 1*, Anzahl der Kinder sowie deren Verteilung innerhalb der Untersuchungsgruppe in *Tabelle 2* aufgeführt.

Tabelle 1: Mütterliche Parameter- Prospektive Untersuchung (n= 100)

	MW	Str	Min	Max	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Alter (Jahre)	29,55	5,63	19	42	29	20,48	40,00
Größe (cm)	166,56	6,08	147	179	168	155,45	177,10
Gewicht (kg)	78,36	14,27	50	139	77	54,70	102,75
SSW (Wo)	36,40	3,03	26	41	37	29,46	41,00

Tabelle 2: Anzahl der Kinder- Prospektive Studie

Anzahl der Kinder	n= 100
Einlinge	84
Zwillinge	14
Drillinge	2

Unter 100 prospektiv untersuchten Schnittentbindungen waren 84 Geburten mit einem Neugeborenen, sowie 14 Zwillings- und zwei Drillingsgeburten.

3.1.2 Indikationen für die Sectio caesarea

Im Dokumentationsbogen waren die häufigsten Indikationen zur Sectio caesarea vorgegeben. Additiv bestand die Möglichkeit, andere nicht aufgeführte Indikationen sowie auch Mehrfachnennungen anzugeben. Die genannten Indikationen (n= 136) der prospektiven Gruppe zeigt *Abbildung 1*.

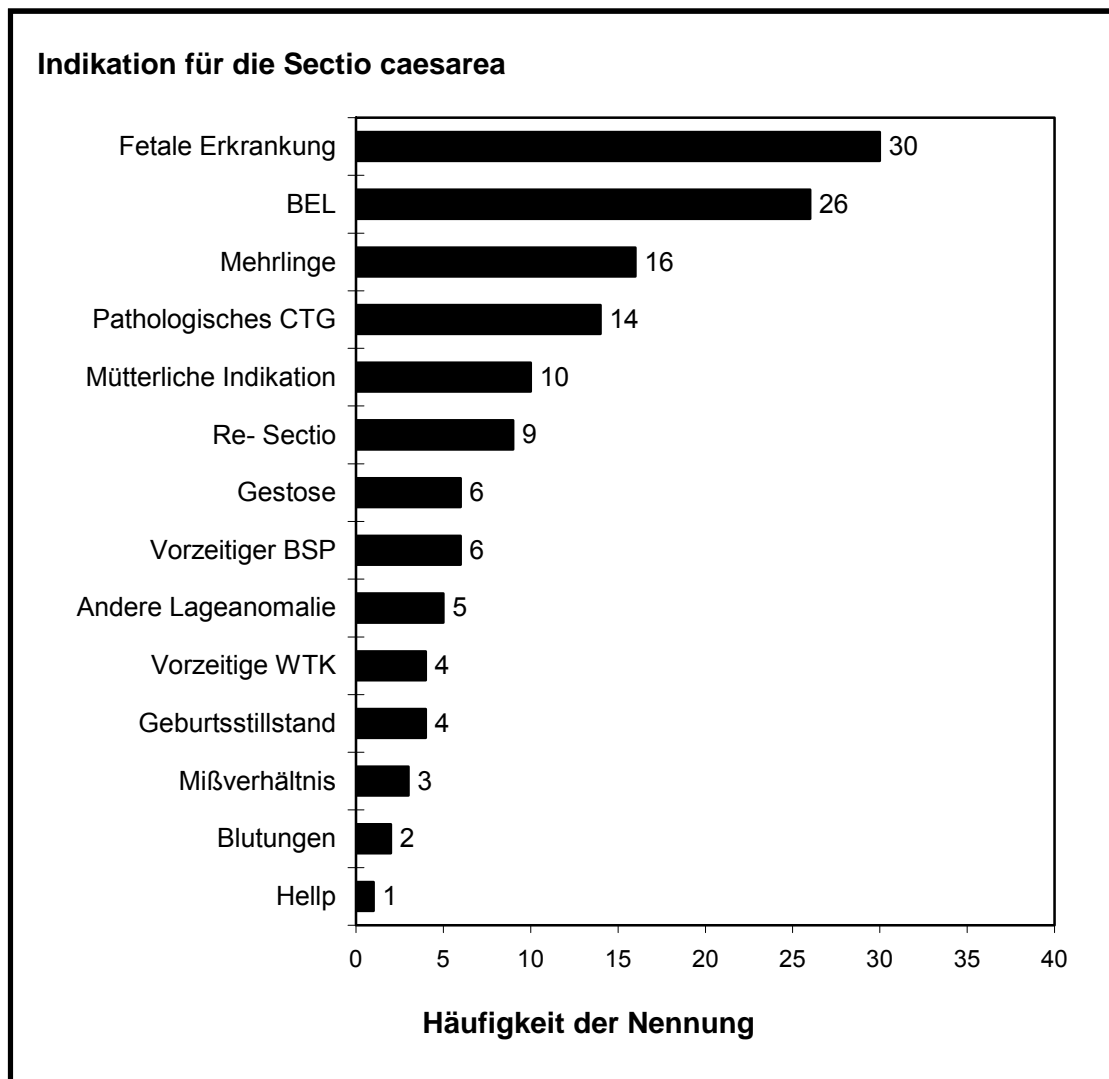


Abbildung 1: Indikationen für die Sectio caesarea- Prospektive Studie

Fetale Erkrankungen (n= 30) und eine BEL (n= 26) waren die häufigsten Indikationen für die Sectio caesarea. Mit 16 Nennungen wurden Mehrlinge, mit 14 Nennungen ein pathologisches CTG, mit zehn Nennungen mütterliche Indikationen und neun Mal eine Re - Sectio genannt.

3.1.3 Art und Dringlichkeit der Sectio caesarea

Die Sectio caesarea wird in primäre und sekundäre Sectio caesarea unterschieden. Bei einer primären Sectio caesarea wird die Indikation zur Schnittentbindung vor dem Geburtsbeginn gestellt. Die sekundäre Sectio caesarea wird im Geburtsverlaufs indiziert (*Tabelle 3*).

Tabelle 3: Art und Dringlichkeit der Sectio caesarea- Prospektive Studie (n= 100)

Art	Primäre Sectio	78
	Sekundäre Sectio	22
Dringlichkeit	Geplant	67
	Dringlich	33
Wehentätigkeit	Vorhanden	29
	Nicht vorhanden	71
Tokolyse vor SpA- Anlage	Ja	34
	Nein	66
Tokolyse während der SpA- Anlage	Ja	32
	Nein	68
Tokolyse nach SpA- Anlage	Ja	29
	Nein	71

Bei 78 Geburten handelte es sich um eine primäre und bei 22 um eine sekundäre Sectio caesarea. 67 waren geplante und 33 dringliche Eingriffe.

In der prospektiven Studie hatten bereits 29 Patientinnen eine Wehentätigkeit. Vor Anlage der Spinalanästhesie erhielten 34, während der Anlage 32 und danach 29 Patientinnen tokolytische Substanzen.

3.1.4 Technik der Spinalanästhesie

Die im Studienprotokoll ausdrücklich gestattete Variabilität der Spinalanästhesie- Anlage- Technik bezüglich der Lagerung bzw. Lokalisation findet sich in *Tabelle 4*.

Tabelle 4: Durchführung der Spinalanästhesie- Prospektive Studie (n= 100)

Patientenlagerung	Rechtsseitenlage	48
	Linksseitenlage	7
	Sitzend	45
SpA- Lokalisation	L2/L3	10
	L3/L4	77
	L4/L5	13
Anlageprobleme	Ja	22
	Nein	78
Punktions- versuche	1	89
	2	4
	3	5
	4	2

Etwa in gleicher Häufigkeit wurde eine Rechtsseitenlagerung (n= 48, 48%) oder sitzende Position (n= 45, 45%) verwendet, die Linksseitenlage (n= 7, 7%) eher selten.

Als spinale Einstichhöhe wurde zu 77% der Zwischenwirbelraum L3/L4 gewählt. Anlageprobleme traten mit einer Häufigkeit von 22% auf. In 89% der Fälle war nur ein Punktionsversuch zur erfolgreichen Platzierung der Spinalanästhesie notwendig.

3.1.5 Volumentherapie während der Spinalanästhesie

Tabelle 5 enthält Angaben über prä- und intraoperative Flüssigkeitsgaben und -verluste. Dokumentiert wurde die Menge von kristallinen und kolloidalen Lösungen vor und nach Anlage der Spinalanästhesie sowie der geschätzte Blutverlust.

Tabelle 5: Bilanzierung während der Spinalanästhesie- Prospektive Studie

	Anz	MW	Str	Min	Max	Me- dian	Vertrauens- bereich des Medians	
Kristalline Lsg vor SpA- Anlage (ml)	100	517,00	175,99	150	1100	500	71,25	1000, 00
Kolloidale Lsg vor SpA- Anlage (ml)	43	490,70	61,00	100	500	500	500,00	500,00
Kristalline Lsg nach SpA- Anlage (ml)	100	1534,00	620,52	100	3000	1500	500,00	2905, 00
Kolloidale Lsg nach SpA- Anlage (ml)	68	626,47	321,20	200	2000	500	435,00	1500, 00
Blutverlust (ml)	100	519,50	352,19	100	2000	400	147,50	1500, 00

Alle Patientinnen (100%) erhielten kristalline Lösungen vor und nach Anlage der Spinalanästhesie. Die Mittelwerte betragen 517,00 bzw. 1534,00ml.

Kolloidale Lösungen erhielten vor Anlage der Spinalanästhesie 43% mit einem Mittelwert von 490,70ml und danach 68% mit einem Mittelwert von 626,47ml.

Blutverluste wurden mit einem Mittelwert von 519,50ml dokumentiert.

3.1.6 Medikation zur Spinalanästhesie

Für die Spinalanästhesie wurden Scandicain® 1%, Carbostesin® 0,1% und Sufenta® epidural verwendet. Mittelwerte, Streuung, Minimal- und Maximalwerte sowie Median mit Vertrauensbereichen der prospektiven Studie sind in *Tabelle 6* aufgeführt.

Zusätzlich sind Angaben über Sauerstoffapplikationen per Maske oder Nasensonde dargestellt.

Tabelle 6: Medikation zur Spinalanästhesie- Prospektive Studie

	Anz	MW	Str	Min	Max	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Scandicain 1% lokal (ml)	100	4,34	1,30	2	10	5	2,00	5,00
Carbostesin® 0,1% intrathekal (mg)	100	8,89	1,41	5	12,5	10	6,24	10,00
Sufenta® epidural intrathekal (µg)	100	9,18	1,25	6	10	10	6,50	10,00
O2- Gabe nasal (l)	96	3,95	1,63	2	14	4	2,00	6,00
O2- Gabe per Maske (l)	1	10		10	10	10		

Für die lokale Betäubung der Einstichstelle wurde im Mittel 4,34ml Scandicain® 1% verwendet. Für die Spinalanästhesie wurden im Mittel 8,89mg Carbostesin® 0,1% und 9,18µg Sufenta® epidural intrathekal injiziert. 96 Patientinnen (96%) erhielten Sauerstoff über eine Nasensonde (Durchschnitt= 3,95l/ min) und eine Patientin (1%) 10l/ min über eine Maske.

3.1.7 Ausbreitung der Spinalanästhesie

Tabelle 7 zeigt die Anästhesieausprägung 5, 10 und 15 Minuten post injectionem spinal sowie am OP- Ende.

Tabelle 7: Thorakal segmentale Ausbreitung der Spinalanästhesie- Prospektive Studie (n= 100)

	MW	Str	Max	Min	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Nach 5min	5,30	1,72	3	12	5	3,00	10,00
Nach 10min	4,38	1,03	2	8	4	3,00	6,55
Nach 15min	4,31	0,99	2	8	4	3,00	6,00
Am OP- Ende	5,48	2,03	1	12	6	3,00	10,00
OP- Zeit insgesamt	67,25	17,05	35	135	65	47,13	117,88

Tabelle 7 zeigt eine durchschnittliche Anästhesieausdehnung nach fünf Minuten von Th 5,30, nach 10 Minuten Th 4,38, nach 15 Minuten Th 4,31 und am OP- Ende Th 5,48. Die OP- Dauer betrug im Durchschnitt 67,25min. Maximalwerte der Ausprägung schwanken zwischen Th 1- 3 und Minimalwerte zwischen Th 8- 12. Die Operationszeiten variieren zwischen 35- 135min.

3.1.8 Kreislaufparameter während der Spinalanästhesie

Tabelle 8 gibt die mütterlichen Kreislaufparameter zu definierten Zeitpunkten im Anästhesieverlauf wieder. Als Meßzeitpunkte waren Anästhesiebeginn und OP- Ende sowie 5, 10 und 30 Minuten nach Anästhesiebeginn festgelegt. Dokumentiert wurden jeweils Blutdruck, Sauerstoffsättigung und Herzfrequenz.

Tabelle 8: Kreislaufparameter der Mutter- Prospektive Studie (n= 100)

		MW	Str	Min	Max	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Anästhesie-Beginn	RR syst.	137,71	16,70	95	180	140	110,0	172,6
	RR diast.	78,17	13,17	50	130	80	60,0	107,6
	SaO2	97,97	1,46	93	100	98	95,0	100,0
	Puls	101,54	21,01	50	160	100	61,0	142,6
5 min	RR syst.	121,30	21,86	70	166	120	74,8	160,0
	RR diast.	69,10	15,97	30	110	70	40,0	100,0
	SaO2	98,91	1,24	92	100	99	97,0	100,0
	Puls	95,45	22,17	52	140	94,5	55,4	135,3
10 min	RR syst.	116,26	22,68	50	175	115	80,0	165,3
	RR diast.	67,96	16,59	30	110	70	40,0	105,3
	SaO2	99,01	1,67	90	100	99	94,4	100,0
	Puls	91,97	22,89	50	140	85	60,0	137,4
30 min	RR syst.	126,23	18,30	80	170	125	90,0	160,0
	RR diast.	70,18	12,30	40	100	70	50,0	90,0
	SaO2	99,00	1,46	90	100	99	96,5	100,0
	Puls	92,54	18,04	55	150	90	66,3	130,0
OP- Ende	RR syst.	128,51	13,65	100	160	125	109,0	157,2
	RR diast.	70,61	11,17	50	100	70	50,0	94,2
	SaO2	98,50	1,78	90	100	99	95,5	100,0
	Puls	87,08	15,16	50	130	87,5	60,0	115,6

Tabelle 8 ergibt zu OP- Beginn Mittelwerte für den systolischen Blutdruck von 137,71mmHg, den diastolischen Wert 78,17mmHg, die Sauerstoffsättigung 97,97% und den Puls 101,54/ min.

Die Fünf- Minutenwerte ergaben im Mittel für den systolischen Blutdruck 121,30mmHg, den diastolischen Blutdruck 69,10mmHg, die Sauerstoffsättigung 98,91% und den Puls 95,45/ min.

Die Zehn- Minutenwerte ergaben für den systolischen Blutdruck 116,26mmHg, den diastolischen Blutdruck 67,96mmHg, die Sauerstoffsättigung 99,01% und den Puls 91,97/ min.

Die 30- Minutenwerte ergaben für den systolischen Blutdruck 126,23mmHg, den diastolischen Blutdruck 70,18mmHg, die Sauerstoffsättigung 99,00% und den Puls 92,54/ min.

Am OP- Ende wurden Mittelwerte für den systolischen Blutdruck von 128,51mmHg, den diastolischen Blutdruck von 70,61mmHg, die Sauerstoffsättigung von 98,50% und den Puls von 87,08/ min dokumentiert.

3.1.9 Zeitlicher Verlauf von Spinalanästhesie und Geburt

Tabelle 9 gibt das Zeitintervall zwischen Anlage der Spinalanästhesie, Operationsbeginn und Geburt wieder. Festgelegt waren folgende Meßgrößen in Minuten: Zeitspanne von Spinalanästhesieanlage bis zur OP- Freigabe, Spinalanästhesieanlage bis zum Schnitt und Spinalanästhesieanlage bis zur Geburt des ersten, zweiten bzw. dritten Kindes.

Tabelle 9: Zeitlicher Ablauf der Spinalanästhesie- Prospektive Studie

Zeitdauer (min)	Anz	MW	Str	Min	Max	Me- dian	Vertrauens- bereich des Medians	
SpA- Anlage- OP- Freigabe	100	8,72	3,68	2	25	10,00	3,00	17,63
SpA- Anlage- Schnitt	100	16,00	6,02	5	40	15,00	7,48	30,00
SpA- Anlage- Kind 1	100	25,22	9,20	10	75	24,50	13,48	45,00
SpA- Anlage- Kind 2	16	27,24	8,29	16	46	26,00	16,80	42,80
SpA- Anlage- Kind 3	2	32,00	5,66	28	36	32,00	28,20	35,80

Im Mittelwert dauerte es von der SpA- Anlage bis zur OP- Freigabe 8,72min, von der SpA- Anlage bis zum Schnitt 16,00min, von der Anlage bis zur Geburt des ersten Kindes 25,22min, bis zur Geburt des zweiten Kindes 27,24min und bis zur Geburt des dritten Kindes 32,00min.

3.1.10 Nebenwirkungen der Spinalanästhesie und deren Therapie

Durch den Anästhesisten dokumentierte Nebenwirkungen der Spinalanästhesie wurden in Häufigkeit (*Tabelle 10*) und Art (*Abbildung 2*) unterschieden.

Tabelle 10: Häufigkeit von Nebenwirkungen nach Anlage der Spinalanästhesie- Prospektive Studie (n= 100)

Auftreten von	Ja	60
Nebenwirkungen	Nein	40

Tabelle 10 zeigt, daß bei 60% der Patientinnen der prospektiven Studie durch den Anästhesisten erkannte Nebenwirkungen auftraten.

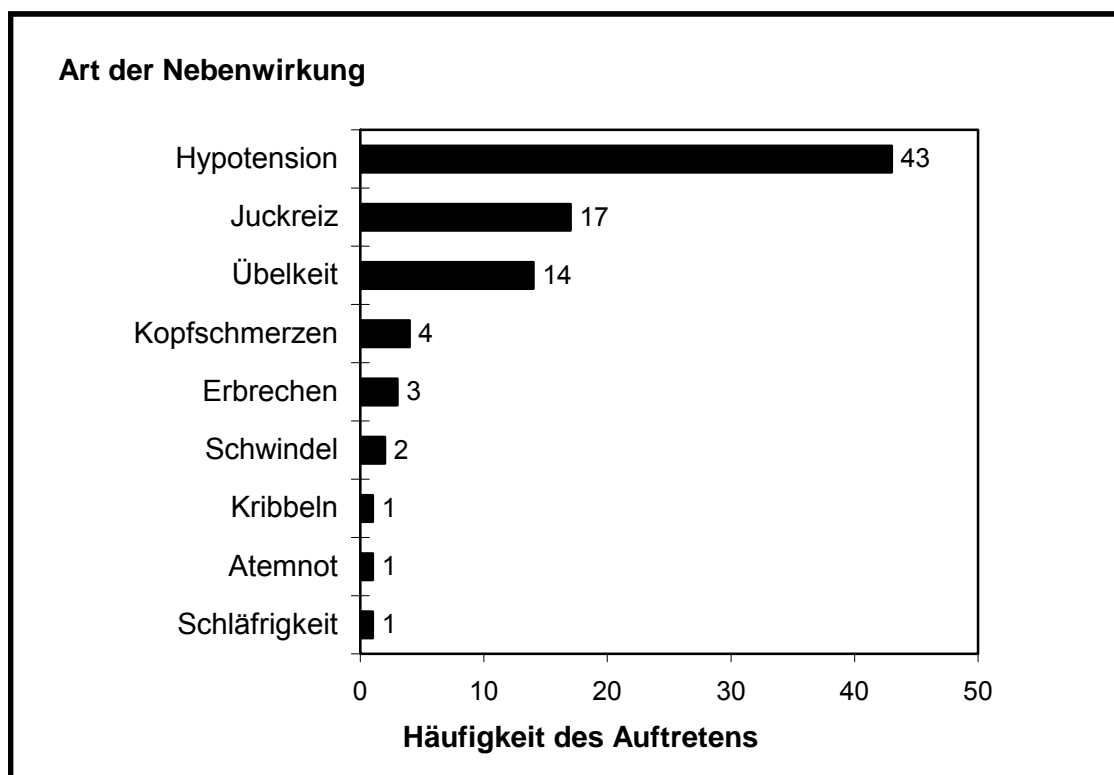


Abbildung 2: Art der Nebenwirkungen nach Anlage der Spinalanästhesie- Prospektive Studie

Da Mehrfachnennungen möglich waren, wurden insgesamt 86 Angaben gemacht. Am häufigsten traten Hypotensionen (n= 43), Juckreiz (n= 17) und

Übelkeit (n= 14) auf. Bei weniger als 5% der Patientinnen traten Kopfschmerzen (n= 4), Erbrechen (n= 3), Schwindel (n= 2), Kribbeln (n= 1), Atemnot (n= 1) und Schläfrigkeit (n= 1) auf.

In *Tabelle 11* sind die getroffenen Maßnahmen zur Therapie von Nebenwirkungen, die Anzahl der Patientinnen und die verwendeten Dosierungen aufgeführt.

Tabelle 11: Maßnahmen zur Behandlung von Nebenwirkungen - Prospektive Studie

	Anz	MW	Str	Min	Max	Me- dian	Vertrauens- bereich des Medians	
Atropin® (mg)	41	0,55	0,24	0,25	1,50	0,5	0,25	1,00
Akrinor® (ml)	50	1,00	0,96	0,25	6,25	0,5	0,30	2,00
Paspertin® (mg)	8	15,63	8,21	5,00	30,00	15,0	2,09	28,25
Fenistil® (mg)	6	3,50	1,23	1,00	4,00	4,0	1,38	4,00
Dormicum® (mg)	14	1,82	1,14	1,00	5,00	1,5	1,00	4,35

Bei 41% (n= 41) bzw. 50% (n= 50) der Patientinnen wurden die Kreislaufmedikamente Atropin® und Akrinor® appliziert. Gegen Übelkeit und Erbrechen erhielten 8% (n= 8) Paspertin®, gegen Juckreiz 6% (n= 6) Fenistil® und zur Sedierung 14% (n= 14) Dormicum®.

3.1.11 Kindliche Parameter

Mit Hilfe des intrauterinen Pulses wurde der Zustand des Kindes vor der Sectio caesarea, mit APGAR- Score und Nabelschnur- pH- Wert nach der Geburt erfaßt. Die Erhebung von Größe und Gewicht dienen der Feststellung des Entwicklungsstandes des Neugeborenen. In *Tabelle 12* sind prä- und postpartale kindliche Parameter dokumentiert.

Tabelle 12: Kindliche Parameter- Prospektive Studie

		Anz	MW	Str	Min	Max	Me- dian	Vertrauens- bereich des Medians	
Puls intra- uterin	1. Kind	100	141, 03	9,73	120	165	140,00	120,00	160,00
	2. Kind	16	146, 88	12, 68	122	165	150,00	125,20	165,00
	3. Kind	2	160,00	14, 14	150	170	160,00	150,50	169,50
APGAR 1. Kind	1 min	100	8,72	1,69	1	10	9,00	3,95	10,00
	5 min	100	9,42	1,26	1	10	10,00	6,48	10,00
	10 min	100	9,58	1,20	1	10	10,00	8,00	10,00
APGAR 2. Kind	1 min	16	8,71	1,90	2	10	9,00	4,00	10,00
	5 min	16	9,71	0,60	8	10	10,00	8,40	10,00
	10 min	16	9,82	0,39	9	10	10,00	9,00	10,00
APGAR 3. Kind	1 min	2	7,50	2,12	6	9	7,50	6,07	8,93
	5 min	2	8,50	0,71	8	9	8,50	8,03	8,98
	10 min	2	8,50	0,71	8	9	8,50	8,03	8,98
pH- Wert Nabel- arterie	1. Kind	100	7,29	0,07	7,09	7,55	7,30	7,14	7,40
	2. Kind	16	7,26	0,09	7,00	7,37	7,28	7,08	7,36
	3. Kind	2	7,14	0,21	6,99	7,28	7,14	7,00	7,27
Größe (cm)	1. Kind	100	46,25	5,00	33	56	47,00	35,35	55,00
	2. Kind	16	44,29	4,54	35	50	43,00	35,80	50,00
	3. Kind	2	40,00	5,66	36	44	40,00	36,20	43,80
Gewicht (g)	1. Kind	100	2623, 01	881, 66	390	4585	2750, 00	961,75	4223, 75
	2. Kind	16	2091, 47	634, 27	940	3250	2100, 00	1044, 00	3218, 00
	3. Kind	2	1445, 00	615, 18	1010	1880	1445, 00	1031, 75	1858, 25

Für die Darstellung der Ergebnisse des intrauterinen Pulses, APGAR- Werte, pH- Wert der Nabelschnurarterie, Größe (cm) und Gewicht (g) wurde eine Unterteilung der Ergebnisse in Werte des ersten, zweiten und dritten Kindes vorgenommen.

3.1.12 Beteiligte Anästhesisten

Tabelle 13 gibt Auskunft über die Anzahl der an der Studie beteiligten Anästhesisten, sowie die Anzahl von Ihnen eingebrachter Narkosen.

Tabelle 13: Beteiligte Anästhesisten (n= 103)

Anzahl der Anästhesisten	Anzahl der Anästhesien
1	20
1	19
1	15
1	13
2	5
1	4
2	3
7	2
2	1

Insgesamt waren 18 Anästhesisten an der Untersuchung beteiligt. Zeitweise wurde eine Narkose von mehreren Anästhesisten durchgeführt, so ergibt sich die Gesamtzahl von 103 Nennungen für 100 Spinalanästhesien.

Dargestellt ist zuerst die Anzahl der Anästhesisten und danach die Anzahl ihrer Narkosen; z. B. ein Anästhesist führte 20 Spinalanästhesien durch.

65% (n= 67) der Anästhesien wurden in der Untersuchung von vier Anästhesisten betreut.

Die folgenden Ergebnisse entstammen der Auswertung des "Fragebogens für die Mutter" (Anhang) (n= 100).

3.1.13 Schwangerschaftsverlauf

Der Fragenkomplex des Schwangerschaftsverlaufes vor der Schnittentbindung dient dem Abfragen subjektiver Daten der Patientinnen (Abbildung 3), notwendig gewordener Klinikaufenthalte (Tabelle 14) und deren Ursachen (Abbildung 4).

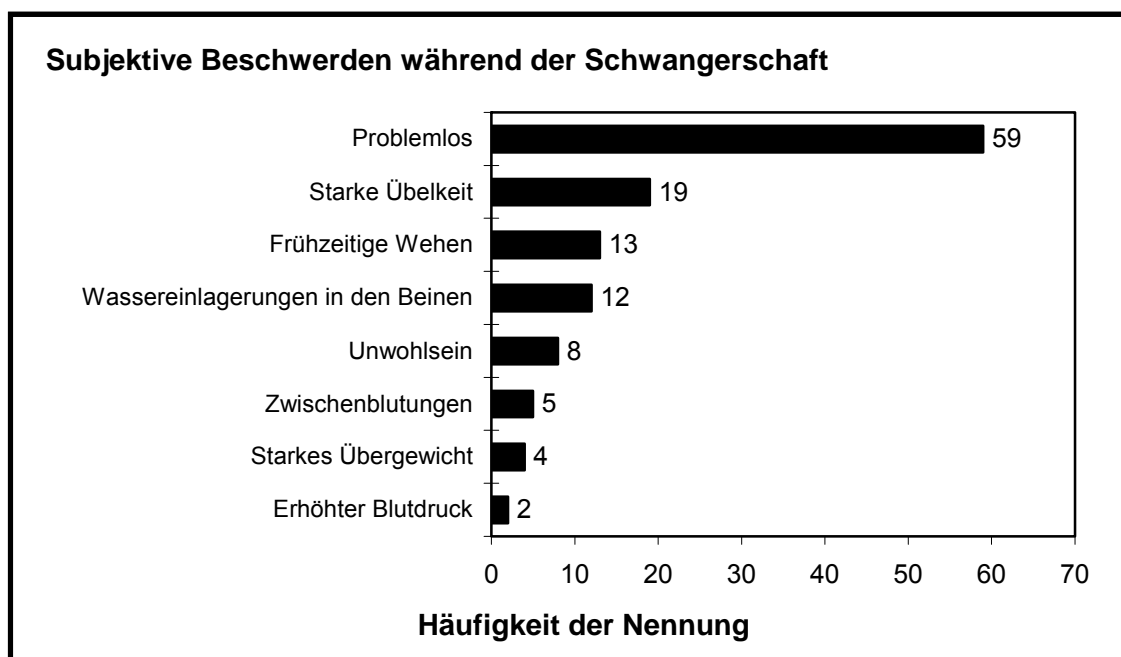


Abbildung 3: Schwangerschaftsverlauf- Prospektive Studie

Bei der Beurteilung des Schwangerschaftsverlaufes (Abbildung 3) waren Mehrfachnennungen möglich, und es wurden insgesamt 122 Angaben gemacht. Bei 59 Patientinnen (59%) handelte es sich um einen problemlosen Schwangerschaftsverlauf, 19 klagten über starke Übelkeit, 13 über frühzeitige Wehentätigkeit, zwölf über Ödeme in den Beinen, acht über Unwohlsein, fünf über Zwischenblutungen, vier über starkes Übergewicht und zwei über einen erhöhten Blutdruck.

Tabelle 14: Notwendiger Klinikaufenthalt in der Schwangerschaft- Prospektive Studie (n= 100)

	Notwendig	Nicht notwendig
Klinikaufenthalt	27	73

Bei 27 Patientinnen (27%) wurde im Schwangerschaftsverlauf ein Klinikaufenthalt notwendig (Tabelle 14). Verantwortlich hierfür waren bei zehn Patientinnen Probleme mit der Entwicklung des Kindes, bei neun eine frühzeitige Wehentätigkeit, bei vier mütterliche Indikationen und bei jeweils drei Patientinnen Blutungen oder eine Schwangerschaftsgestose (Abbildung 4). Es waren Mehrfachnennungen möglich.

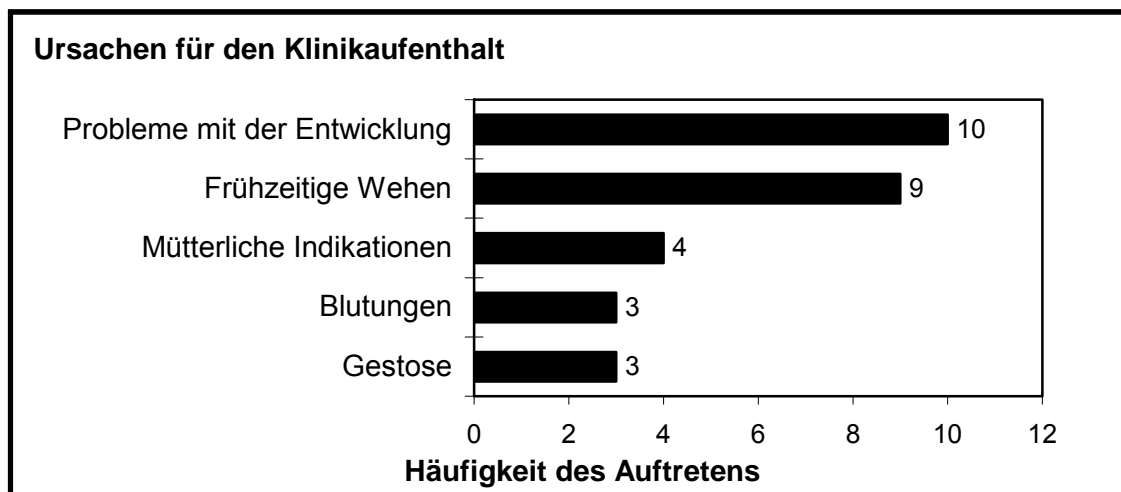


Abbildung 4: Ursachen für den Klinikaufenthalt- Prospektive Studie

3.1.14 Aufnahmebefund im Kreißsaal

Abbildung 5 zeigt den Zeitpunkt der Patientin im Gestursterlauf bei Aufnahme im Kreißsaal.

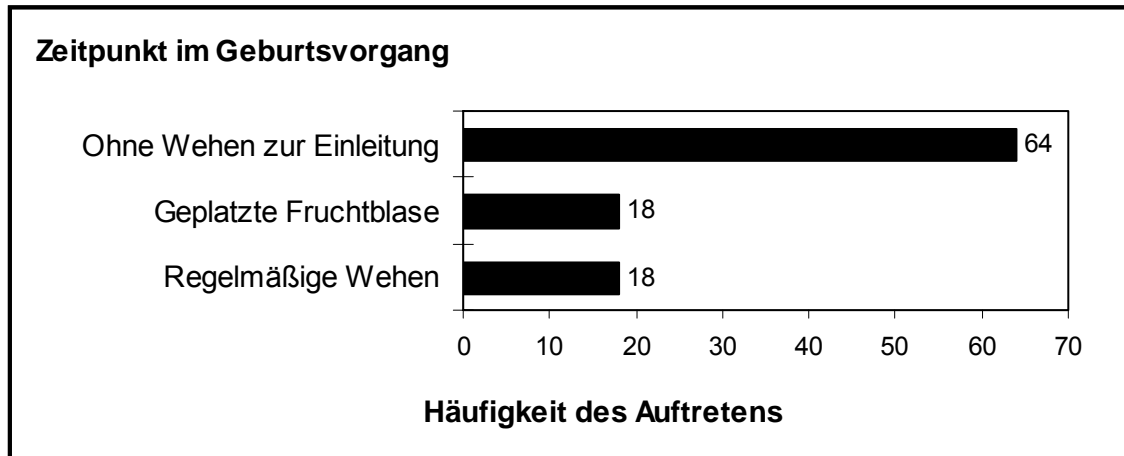


Abbildung 5: Aufnahmebefunde

64 Patientinnen (64%) hatten bei Einlieferung in den Kreißsaal noch keine Wehen und kamen zur Einleitung der Geburt bzw. zum geplanten Kaiserschnitt. Bei jeweils 18 Patientinnen war die Fruchtblase bereits geplatzt oder es bestand eine regelmäßige Wehentätigkeit (Abbildung 5).

3.1.15 Wahl des Narkoseverfahrens

Abbildungen 6 und 7 sowie Tabellen 15- 18 betreffen die Entscheidungskriterien der Patientinnen für die Wahl einer Spinalanästhesie zur Sectio caesarea.

Abbildung 6 zeigt die Gründe, welche die Patientinnen als Vorteil einer Spinalanästhesie angaben. Es waren Mehrfachnennungen möglich (n= 150).

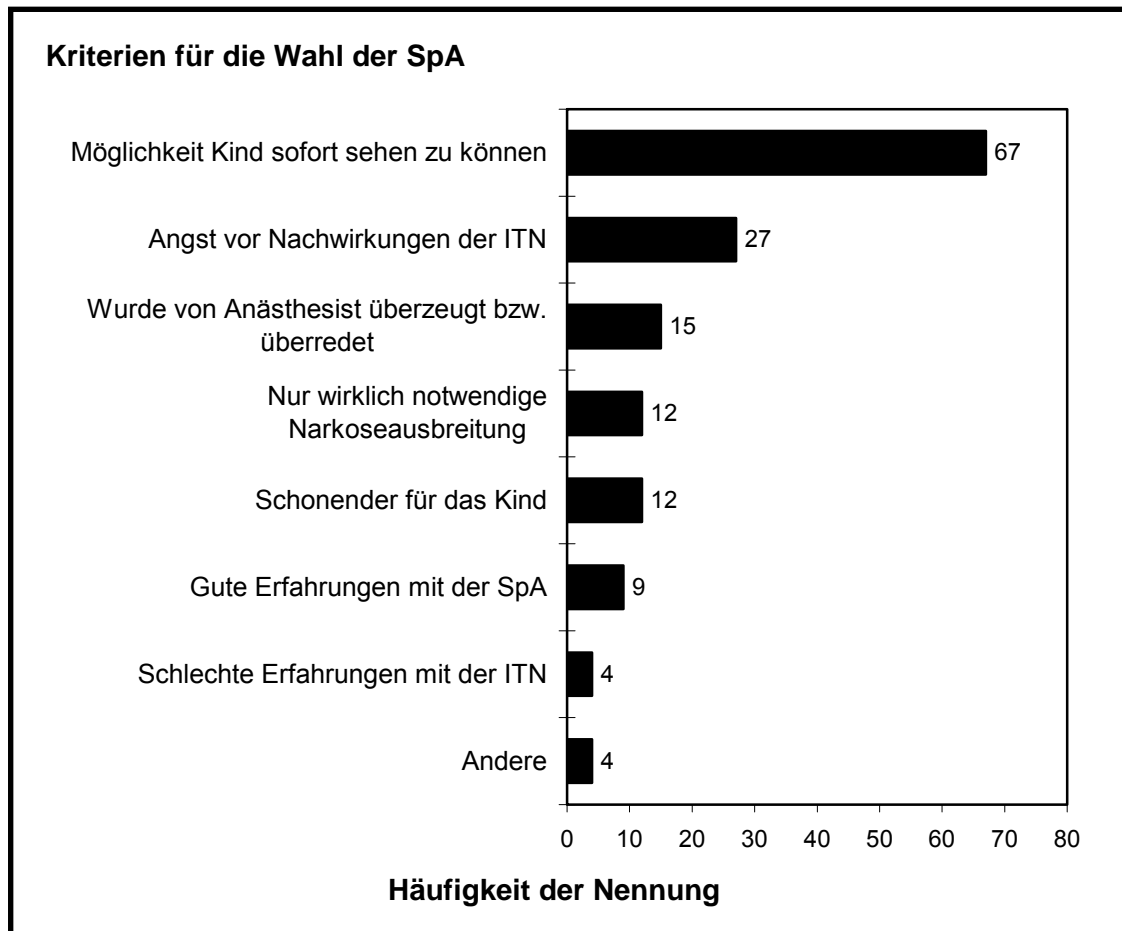


Abbildung 6: Vorteile der Spinalanästhesie- Prospektive Studie

Eindeutig am Häufigsten (n= 67) wurde die Möglichkeit genannt, das Kind sofort sehen zu können. 27 gaben Angst vor den Nach- bzw. Nebenwirkungen der Allgemeinanästhesie an, 15 wurden von dem Anästhesisten nachhaltig überzeugt, jeweils zwölf wollten nur die wirklich notwendige medikamentöse Narkosebelastung erhalten oder waren der Meinung, die für das Kind schonendere Technik zu wählen, neun hatten bereits gute Erfahrungen mit der Spinalanästhesie, vier hatten schlechte Erfahrungen mit der Allgemeinanästhesie und vier gaben andere Gründe an.

Tabellen 15 und 16 enthalten Informationen darüber, welche Erfahrungen die Patientinnen vor dieser Sectio caesarea bereits mit den unterschiedlichen Narkoseverfahren gemacht hatten.

Tabelle 15: Narkoseformen für vorherige Sectio caesarea- Prospektive Studie (n= 100)

Vorherige Kaiserschnitte	Ja		Nein	
	27		73	
Narkoseform für vorherige Kaiserschnitte	ITN		SpA	
	24		3	
Beurteilung der Narkose	Gut	Schlecht	Gut	Schlecht
	18	6	3	0
Zufriedenheit	Ja	Nein	Ja	Nein
	22	2	3	0
Probleme bei den Geburten	Ja	Nein	Ja	Nein
	5	19	0	3

27 Patientinnen (27%) hatten zuvor mindestens einen Kaiserschnitt gehabt. Dieser waren bei 24 (89%) in Allgemeinanästhesie und bei drei (11%) in Spinalanästhesie durchgeführt worden. Weitere Angaben betreffen die Patientenzufriedenheit.

Tabelle 16 stellt dar, welche Narkoseformen die Patientinnen für andere operative Eingriffe bereits kennen gelernt hatten.

Tabelle 16: Narkoseformen für vorherige Operationen- Prospektive Studie (n= 100)

Vorherige Operationen	Ja		Nein			
	68		32			
Narkoseform für vorherige Operationen	ITN		SpA		Andere	
	61		6		1	
Komplikationen	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
	2	59	0	6	0	1

68 der Patientinnen (68%) waren bereits mindestens einmal operiert worden. Die Eingriffe waren zu 90% (n= 61) in Allgemeinanästhesie, zu 9% (n= 6) in Spinalanästhesie und zu 1% (n= 1) in Plexusanästhesie durchgeführt worden. In Allgemeinanästhesie traten bei zwei der 61 Patientinnen Komplikationen auf, jedoch nicht in Spinal- und Plexusanästhesie.

Abbildung 7 enthält Angaben, wie sich die Patientinnen über die unterschiedlichen Narkosemöglichkeiten für eine Sectio caesarea informiert hatten.

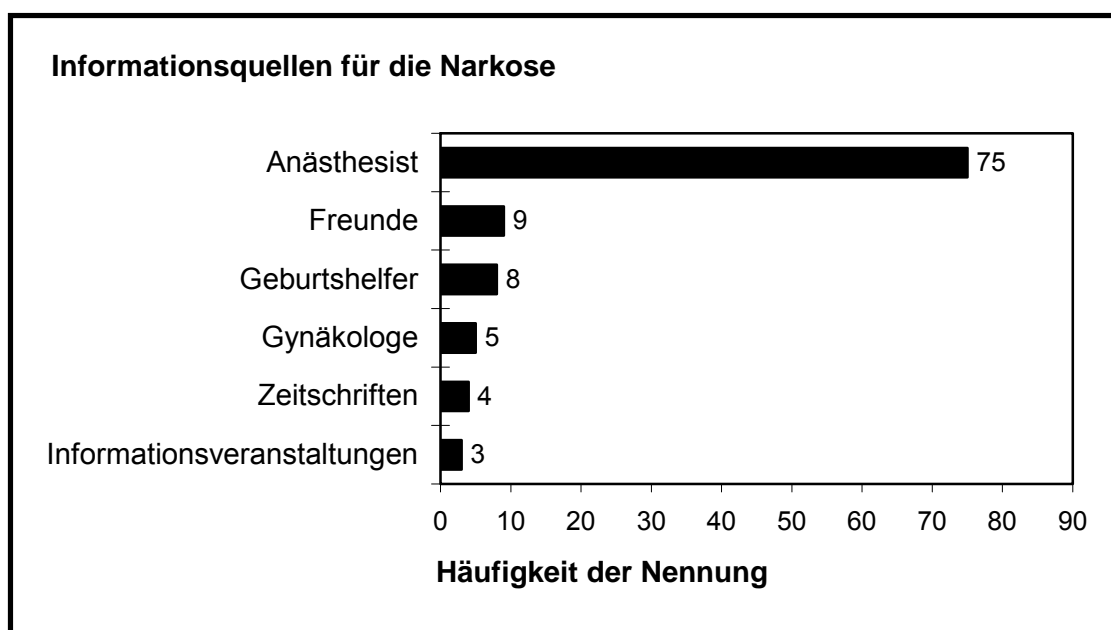


Abbildung 7: Informationen über die Narkosemöglichkeiten- Prospektive Studie

75% der Patientinnen (n= 75) waren erst kurz vor dem Kaiserschnitt durch den Anästhesisten informiert worden. Neun Patientinnen hatten sich bereits bei Freunden, acht durch den Geburtshelfer, fünf durch ihren Gynäkologen, vier durch Zeitschriften und drei durch Informationsveranstaltungen informiert. Es waren Mehrfachnennungen möglich, und es wurden 104 Angaben gemacht.

Letztendlich gaben 85 Patientinnen (85%) an, daß die Spinalanästhesie ihr eigener Wunsch gewesen war, während 15 sich durch den anwesenden Anästhesisten eher überzeugt fühlten (*Tabelle 17*).

Tabelle 17: Eigener Wunsch der Spinalanästhesie - Prospektive Studie (n=100)

Eigener SpA Wunsch	Ja	Nein
	85	15

Tabelle 18 gibt den Zeitraum wieder, an dem die Patientin erfuhr, daß es sich bei dieser Geburt um einen Kaiserschnitt handeln würde.

Tabelle 18: Zeitpunkt der Gewißheit der Sectio caesarea- Prospektive Studie (n= 100)

Gewißheit der Sectio caesarea (SSW)	MW	Min	Max	Streuung	Median	Vertrauensbereich des Medians	
	26,51	0	41	14,36	33	0	41

Bei einem Mittelwert von 26,51SSW betrug der Minimalwert 0SSW,d.h. die Patientin war seit Schwangerschaftsbeginn über den bevorstehenden Kaiserschnitt informiert. Im Gegensatz dazu betrug der Maximalwert 41 SSW. Bei insgesamt 53 Patientinnen (53%) wurde die Indikation für die Sectio caesarea erst kurz vor oder unter der Geburt gestellt. Eine frühzeitige Patienteninformation war so natürlich ausgeblieben, und zahlreiche Patientinnen fühlten sich in ihrer Unsicherheit eher überredet. Bei 13 Patientinnen (13%) stand im Gegensatz dazu bereits seit Schwangerschaftsbeginn fest, daß die Geburt per Kaiserschnitt erfolgen würde (*ohne Tabelle*).

3.1.16 Wirkungen und Nebenwirkungen der Spinalanästhesie aus Sicht der Patientinnen

Abbildungen 8- 11 und Tabelle 18- 21 geben eine Beurteilung der gewünschten Wirkungen und unerwünschten Nebenwirkungen der Spinalanästhesie aus Sicht der Patientinnen wieder.

Abbildung 8 stellt als Säulendiagramme die Schmerzen der Patientinnen zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Spinalanästhesieverlauf dar. Je Zeitpunkt beschreiben die Balken in sechs Abstufungen von links nach rechts keine bis sehr starke Schmerzen.

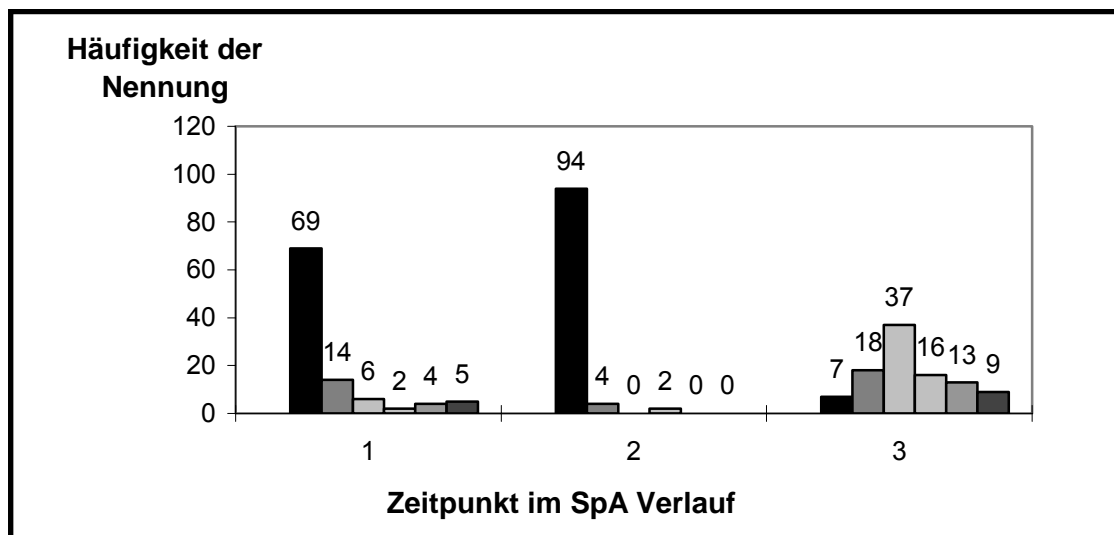


Abbildung 8: Schmerzen im Verlauf der Spinalanästhesie- Prospektive Studie

Zeitpunkt 1 zeigt die Schmerzen der Patientinnen vor Anlage der Spinalanästhesie und weist je nach Ausgangslage eine große Variabilität auf.

Zeitpunkt 2 betrifft die Operationsphase, also die Zeitspanne, in der die Spinalanästhesie wirken sollte. Hier gaben 94 Patientinnen keine Schmerzen an, vier leichte und zwei stärkere Schmerzen.

Zeitpunkt 3 betrifft die Zeitspanne nach Abklingen der Spinalanästhesie. Hier ist die Einstufung der Schmerzen durch die Patientin wieder sehr variabel. Sieben gaben an, keine Schmerzen gehabt zu haben, 18 leichte, 37 mittlere, 16 stärkere, 13 starke und neun sehr starke Schmerzen.

Tabellen 19- 21 und Abbildungen 9- 11 enthalten Angaben der Patientinnen über Nebenwirkungen zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten der Spinalanästhesie. Diese Zeitpunkte waren vorher auf An- und Abklingen der Spinalanästhesie sowie 24h nach dem Eingriff festgelegt.

Tabelle 19: *Beschwerden zu Beginn der Spinalanästhesie- Prospektive Studie*
(n= 100)

Beschwerden nach SpA- Beginn	Ja	Nein
	59	41

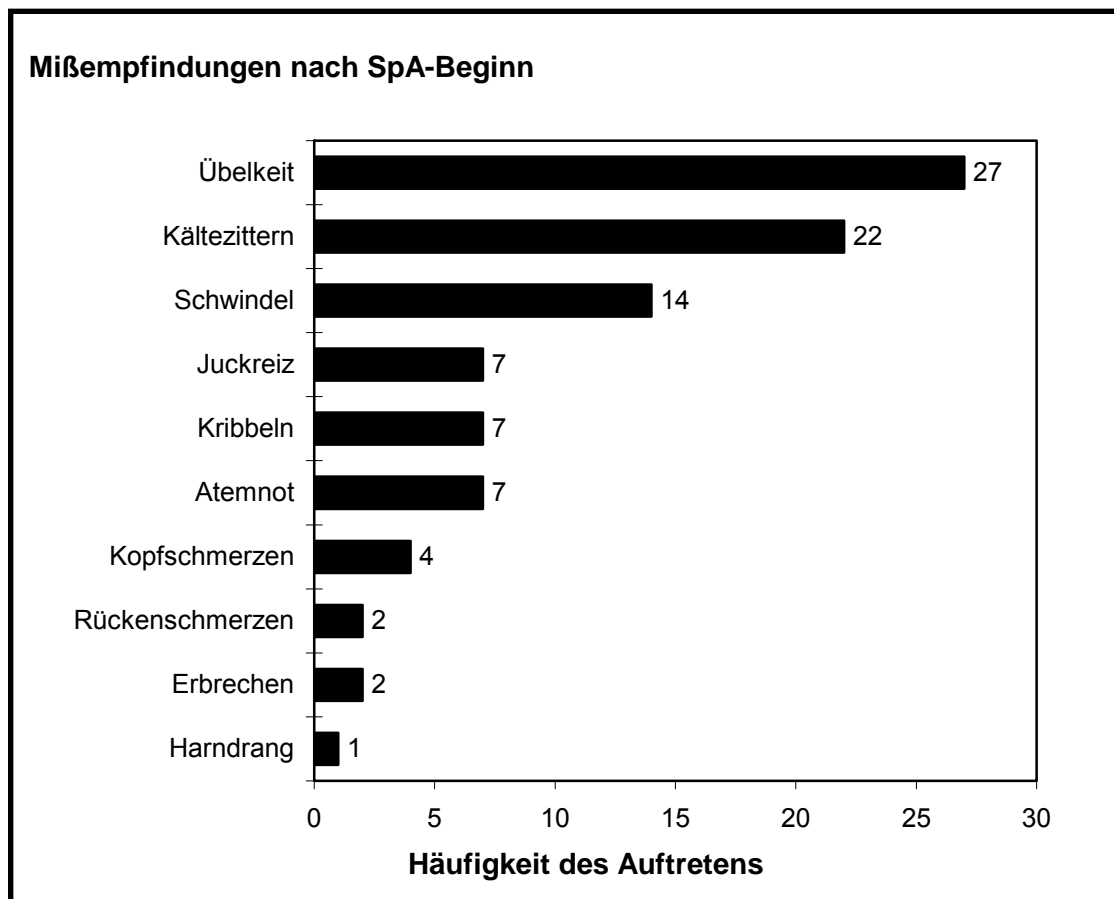


Abbildung 9: *Art und Häufigkeit von Beschwerden zu Beginn der Spinalanästhesie- Prospektive Studie*

Bei Wirkungseintritt der Spinalanästhesie gaben 59 Patientinnen (59%) Beschwerden an (Tabelle 19). Es waren Mehrfachnennungen möglich, und insgesamt wurden 93 Angaben gemacht.

27 Patientinnen nannten Übelkeit, 22 Kältezittern, 14 Schwindel, jeweils sieben Juckreiz, Kribbeln oder Atemnot, vier Kopfschmerzen, zwei Rückenschmerzen, zwei Erbrechen und eine Patientin Harndrang (Abbildung 9).

Tabelle 20: Beschwerden beim Abklingen der Spinalanästhesie- Prospektive Studie (n= 100)

Beschwerden beim Abklingen der SpA	Ja	Nein
	70	30

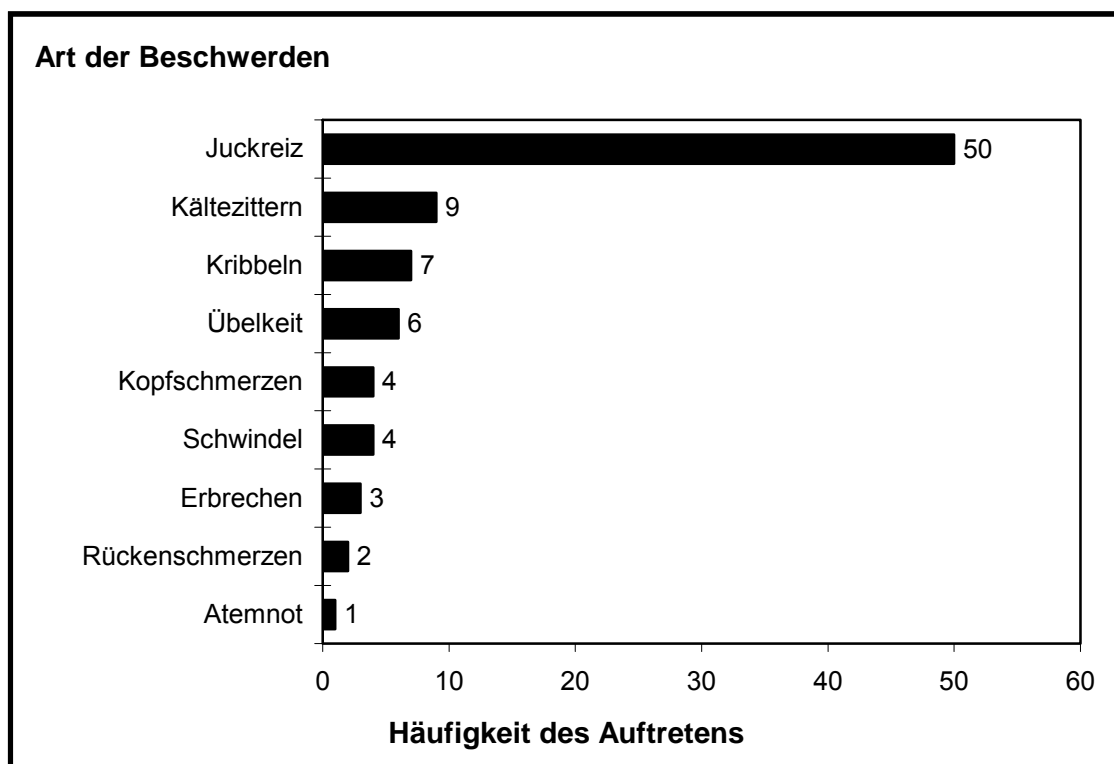


Abbildung 10: Art der Beschwerden beim Abklingen der Spinalanästhesie- Prospektive Studie

Mißempfindungen wurden von 70 Patientinnen mit insgesamt 86 Angaben genannt (Tabelle 20, Abbildung 10). Wiederum waren Mehrfachnennungen

möglich. Bei den Beschwerden handelte es sich bei 50 Patientinnen um Juckreiz, neun litten unter Kältezittern, sieben unter Kribbeln, sechs unter Übelkeit, vier unter Kopfschmerzen bzw. unter Schwindel, drei unter Erbrechen, zwei unter Rückenschmerzen und eine Patientin unter Atembeschwerden (Abbildung 10).

Tabelle 21 und Abbildung 11 stellen Nebenwirkungen dar, die nach Verlassen des Kreißsaal- OPs bis zur Befragung der Patientin nach ungefähr 24 Stunden auftraten. Es waren Mehrfachnennungen möglich.

Tabelle 21: Häufigkeiten später auftretender Beschwerden- Prospektive Studie (n= 100)

Später auftretende Beschwerden	Ja	Nein
	45	55

Aus Tabelle 21 ist ersichtlich, daß 45 Patientinnen Beschwerden angaben.

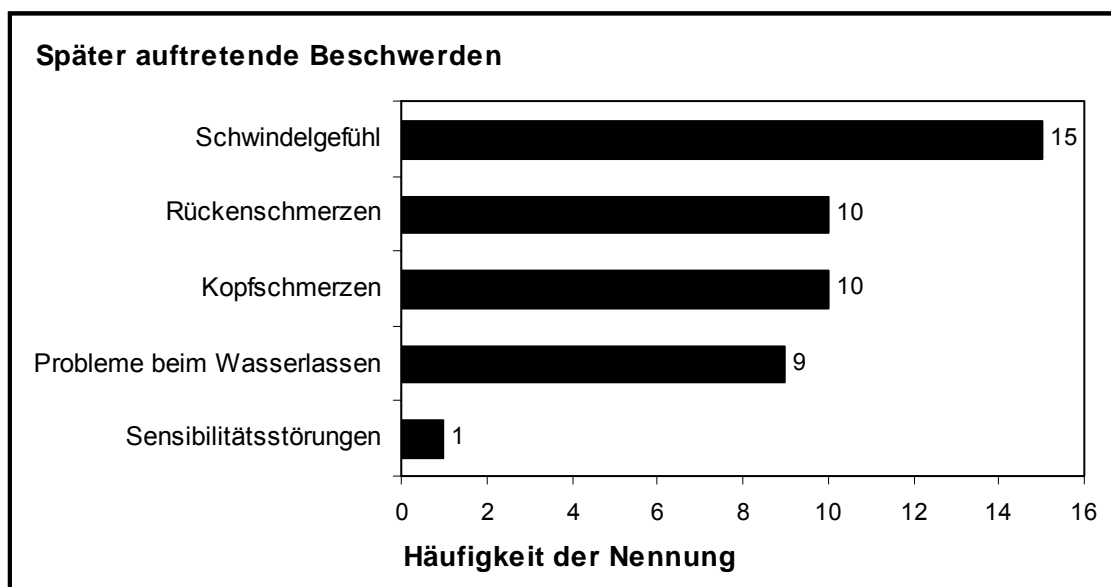


Abbildung 11: Art und Häufigkeit postoperativ beschriebener Beschwerden- Prospektive Studie

Aus *Abbildung 11* ergibt sich, daß 15 Patientinnen über Schwindelgefühl, jeweils zehn über Rücken- bzw. Kopfschmerzen, neun über Probleme beim Wasserlassen und eine Patientin über Sensibilitätsstörungen klagte.

3.1.17 Erreichte Betäubungsintensität

Abbildung 12 gibt die Angaben der Patientinnen zur Frage von Empfindungen während der Spinalanästhesie und *Tabelle 22* die Wirkdauer wieder.

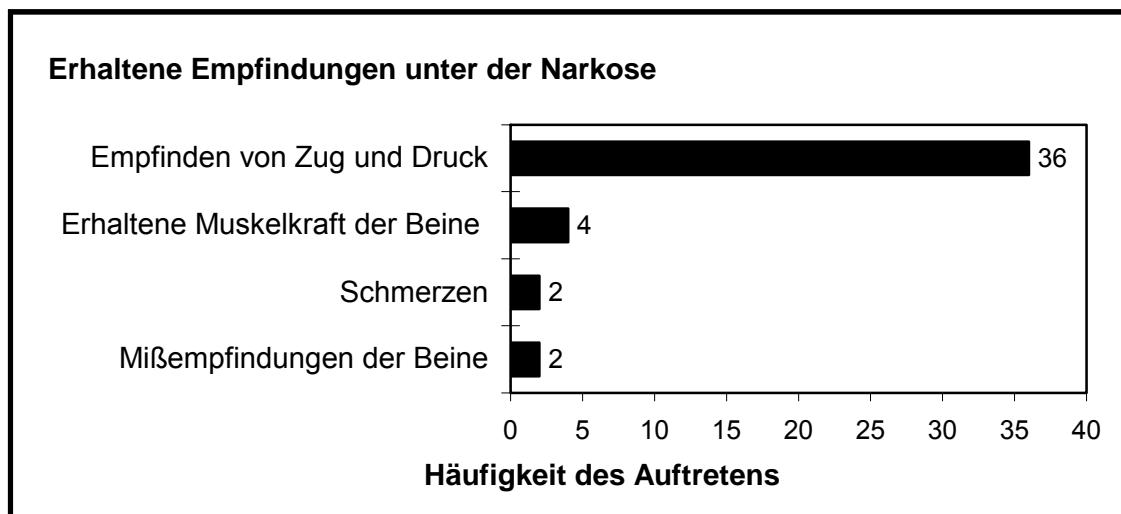


Abbildung 12: Erzielte Narkosetiefe- Prospektive Studie

36 Patientinnen gaben an, noch Zug und Druck gespürt zu haben, vier hatten das Gefühl, sie könnten die Zehen noch bewegen, zwei hatten Schmerzen und ebenfalls zwei Mißeempfindungen in den Beinen (*Abbildung 12*).

Tabelle 22: Abklingen der Spinalanästhesie- Prospektive Studie

	MW	Str	Min	Max	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Einsetzen der Motorik (h)	2,48	1,72	0	10	2	1,00	6,55
Einsetzen der Sensibilität (h)	4,88	3,21	0	24	5	1,00	10,00

Die Wirkdauer der Spinalanästhesie unterschieden wir in motorisch und sensibel. Als Mittelwerte gaben die Patientinnen für das Wiedereinsetzen der Motorik 2,48h und für die komplette Wiederherstellung der Sensibilität 4,88h an (Tabelle 22).

3.1.18 Beurteilung der Spinalanästhesie durch die Patientin

Tabellen 23 und 24 sowie Abbildungen 13 und 14 beinhalten eine Beurteilung der Spinalanästhesie für eine Sectio caesarea durch die Patientinnen mittels unterschiedlicher Kriterien und Betrachtungsweisen.

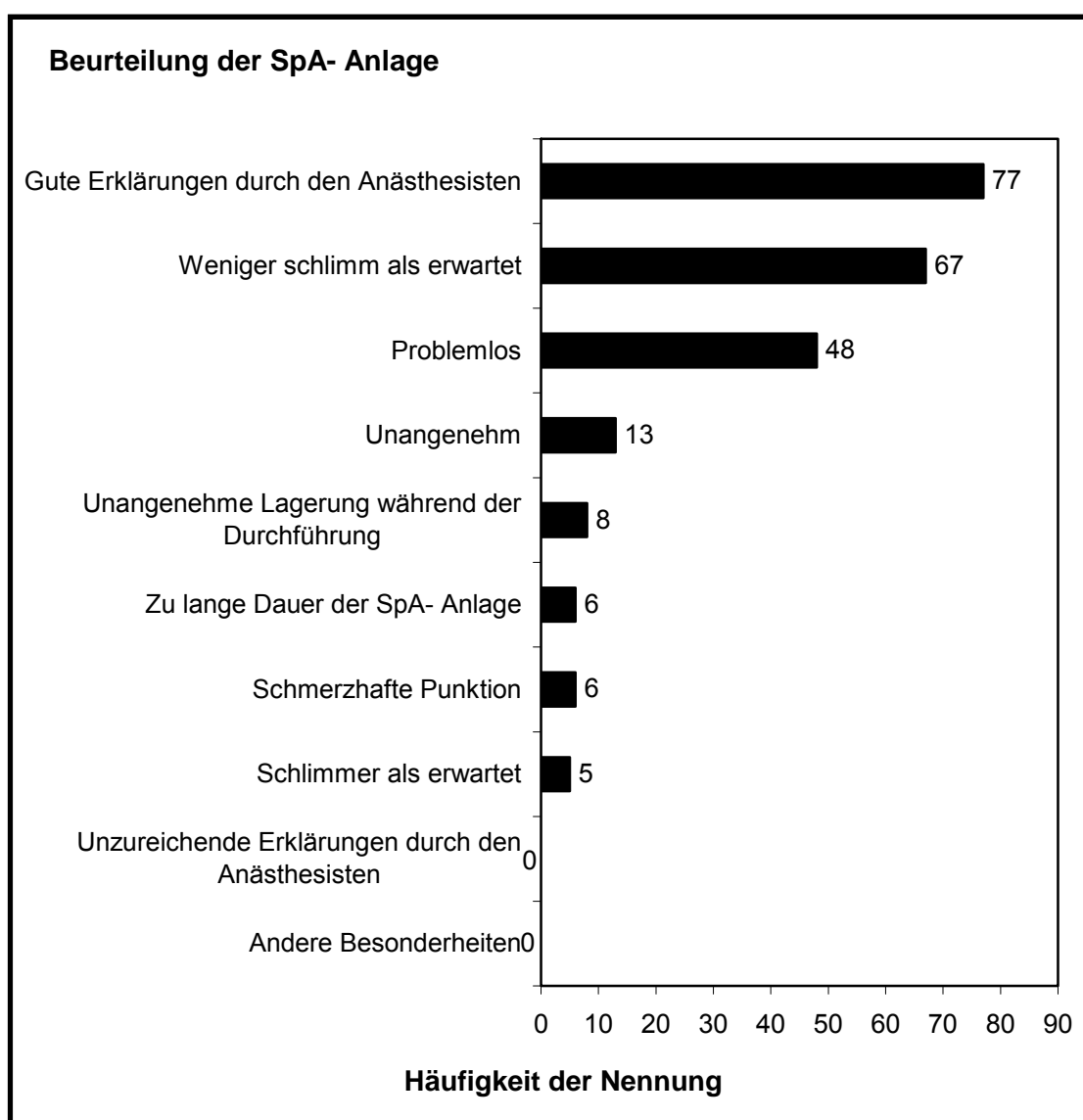
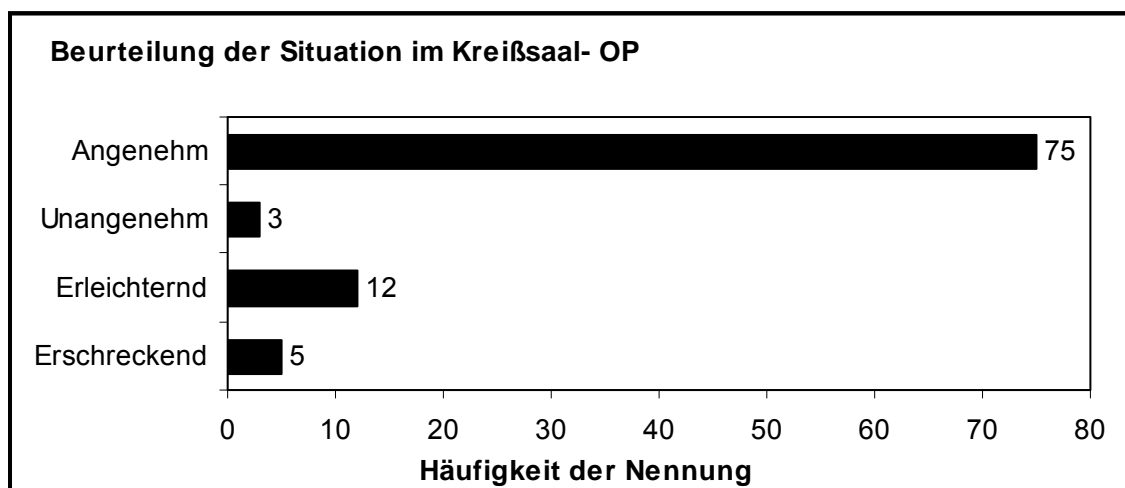


Abbildung 13: Beurteilung der Anlage der Spinalanästhesie- Prospekte Studie

Die Anlage der Spinalanästhesie wurde zum überwiegenden Teil sehr positiv beurteilt (*Abbildung 13*). Neben den vorgegebenen Kriterien gab keine der Patientinnen andere Besonderheiten an. Insgesamt wurden 230 Angaben gemacht.

77 Patientinnen gaben eine gute Erklärung seines Vorgehens seitens des Anästhesisten an, 67 beurteilten die Situation weniger schlimm als erwartet, 48 werteten die Durchführung als problemlos, 13 empfanden die Durchführung als unangenehm, acht klagten über eine unangenehme Lagerung, je sechs über eine zu lange Dauer der Durchführung und eine schmerzhaft Punktion, fünf beurteilten die Situation schlimmer als sie erwartet hatten, aber keine Patientin beklagte eine unzureichende Erläuterung durch den Anästhesisten.



*Abbildung 14: Beurteilung des Miterlebens der Operation durch die Patientin-
Prospektive Studie*

Auf die Frage, wie sie es empfanden, die Situation im OP mitzubekommen, antworteten 75 Patientinnen, daß sie es als angenehm, drei als unangenehm, zwölf als erleichternd und fünf als erschreckend empfanden. Nicht jede Patientin äußerte sich zu dieser Frage und insgesamt wurden 95 Nennungen dokumentiert (*Abbildung 14*).

Tabelle 23: Ängste der Patientin vor der Spinalanästhesie- Prospektive Studie (n= 100)

Angst vor der SpA	Ja	Nein
	29	71

Wie aus *Tabelle 23* ersichtlich gaben 29 Patientinnen (29%) an, daß sie vor der Anästhesie- Technik Angst hatten.

Tabelle 24: Erneute Wahl der Spinalanästhesie- Prospektive Studie (n= 100)

Wiederwahl der SpA	Ja	Nein
	96	4

Tabelle 24 gibt wieder, daß sich 96 Patientinnen (96%) bei gegebener Situation wieder für eine Spinalanästhesie entscheiden würden. Dem gegenüber stehen vier Patientinnen, welche die Technik im Wiederholungsfall ablehnen würden.

3.1.19 Befindlichkeit der Patientin nach der Spinalanästhesie

Unter diesem Kriterium wurde der postoperative Verlegungszeitpunkt aus dem Kreißsaal auf eine periphere Station (*Tabelle 25*) und der postoperative Analgetikabedarf zusammengefaßt (*Tabelle 26- 28*).

Tabelle 25: Überwachungszeit der Patientin bis zur Verlegung auf eine periphere Station - Prospektive Studie (n= 100)

Verlegung der Patientin auf eine periphere Station (h)	MW	Min	Max	Str	Median	Vertrauensbereich des Medians	
	8,94	3	24	3,69	8	4	19

Tabelle 25 gibt wieder, daß die Verlegung der Patientinnen aus dem Kreißsaal auf eine periphere Station im Durchschnitt nach 8,94h erfolgen konnte. Der Minimalwert betrug drei und der Maximalwert 24 Stunden.

Tabellen 26- 28 geben Auskunft über die notwendig gewordenen Schmerzmedikationen nach der Sectio caesarea.

Tabelle 26: Schmerzmedikationen bis 24h nach der Sectio caesarea- Prospektive Studie (n= 100)

Schmerzmedikation	Ja	Nein
	100	0

Aus *Tabelle 26* ist ersichtlich, daß bei allen 100 Patientinnen (100%) eine Schmerzmedikation notwendigerweise angefordert wurde.

Tabelle 27: Art der Schmerzmedikation- Prospektive Studie

Medikament	n	MW	Min	Max	Streuung	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Voltaren® (Supp. 100mg o. Resinat 75mg)	64	1,39	1	3	0,58	1	1	3
Tramal® (x Tropfen)	1	20,00	20	20		20		
Paracatamol® (1000mg)	8	1,13	1	2	0,35	1	1	1,83
Novalgin® (x Tropfen)	1	20,00	20	20		20		
Schmerztropf	67	4,56	1	1		1	1	1

Tabelle 28: Zeitpunkt der Gabe des Schmerztropfes nach der Sectio caesarea- Prospektive Studie (n= 67)

Schmerztropf nach der Sectio caesarea (h)	MW	Min	Max	Str	Median	Vertrauensbereich des Medians	
	4,56	1	9	1,73	5	2,00	8,38

Tabelle 27 gibt die verwendeten Medikamente an. Am Häufigsten wurden zur Schmerzbekämpfung Voltaren® (n= 64) oder ein Schmerztropf (n= 67) verwendet. Voltaren® wurde als Supp. 100mg oder Resinat 75mg verabreicht. Pro Patientin wurden zwischen ein und drei Tabletten bzw. Suppositorien gegeben.

Der Schmerztropf enthielt 2,5g Novalgin®, 300mg Tramal® und 2,5mg DHBP®. Aus *Tabelle 28* ist hier zusätzlich ersichtlich, wie viele Stunden nach Beendigung der Sectio caesarea die Patientinnen den Schmerztropf anforderten. Der Mittelwert betrug 4,56 Stunden.

Nur vereinzelt wurden Tramal® (n= 1, 20 Tropfen), Paracetamol (n= 8, zwischen 1000- 2000mg pro Patientin) und Novalgin® (n= 1, 20 Tropfen) verwendet.

3.2 Retrospektive Untersuchung

Die Ergebnisdarstellung der retrospektiven Gruppe erfolgt analog zur prospektiven Gruppe anhand des "Fragebogens zur Spinalanästhesie im Kreißaal- OP" (Anhang) (n= 109).

3.2.1 Dermographische Daten

Tabelle 29 stellt das Patientenkollektiv der retrospektiven Gruppe anhand Patientenalter, -größe, -gewicht und Schwangerschaftswoche dar.

Tabelle 29: Mütterliche Parameter– Retrospektive Studie (n= 109)

	MW	Str	Min	Max	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Alter (Jahre)	30,95	5,20	19	43	31	21,68	32,00
Größe (cm)	167,10	6,50	130	180	168	156,10	176,45
Gewicht (kg)	78,10	13,92	53	138	77	59,10	111,05
SSW (Wo)	36,05	3,41	26	42	37	28,60	40,00

Die Mütter waren durchschnittlich 30,95 Jahre alt. Die Größe betrug im Mittel 167,10cm sowie das Gewicht 78,10kg

Die Schwangerschaftsdauer betrug im Durchschnitt 36,05 Wochen, mit einem Minimalwert von 26 sowie einem Maximalwert von 42 Schwangerschaftswochen.

Tabelle 30: Anzahl der Kinder- Retrospektive Studie

Anzahl der Kinder	n= 109
Einlinge	96
Zwillinge	13

Bei der retrospektiven Studie handelte es sich bei 96 (88%) der 109 Geburten um ein Kind sowie um 13 Zwillingsgeburten (12%).

3.2.2 Indikationen für die Sectio caesarea

Abbildung 15 gibt Auskunft über die Indikationen der retrospektiven Gruppe. Insgesamt gab es 172 Nennungen.

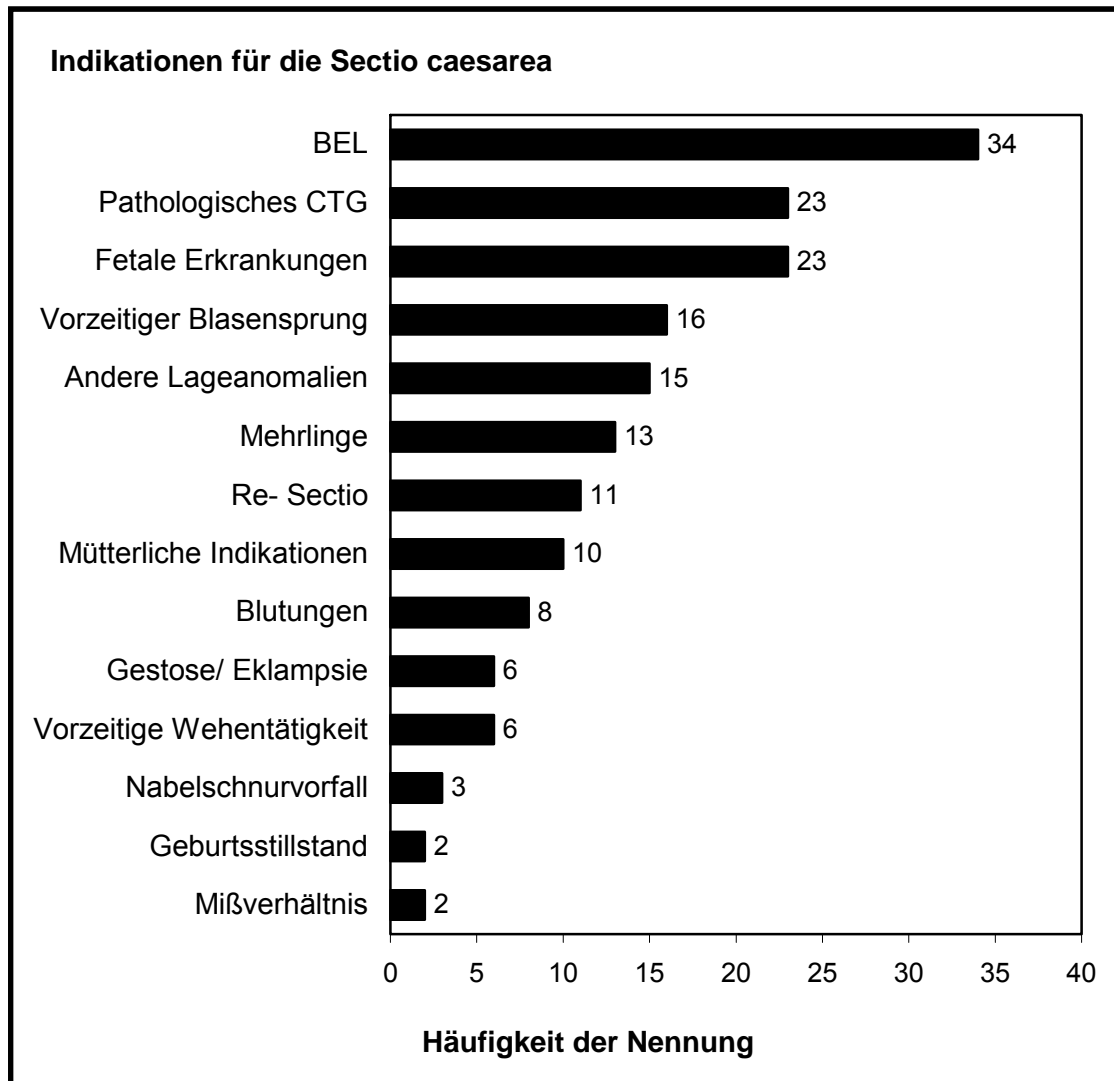


Abbildung 15: Indikation für die Sectio caesarea- Retrospektive Studie

Die häufigsten Indikationen für die Sectio caesarea waren mit 34 Nennungen eine Beckenendlage (BEL) und jeweils 23 Mal eine pathologische Kardiotokographie (CTG) sowie fetale Erkrankungen. 16 Mal wurde ein vorzeitiger Blasensprung (BSP), 15 Mal eine andere Lageanomalie als die Beckenendlage, 13 Mal Mehrlinge, elf Mal der Zustand nach vorheriger Sectio caesarea, zehn Mal mütterliche Indikationen, acht Mal Blutungen wie eine

vorzeitige Lösung oder eine Plazenta praevia, jeweils sechs Mal Gestose oder Eklampsie sowie eine vorzeitige Wehentätigkeit (WTK), drei Mal ein Nabelschnurvorfall sowie je zwei Mal ein Geburtsstillstand und das Mißverhältnis zwischen Mutter- und Kindsgröße als Ursache für die Sectio caesarea angegeben.

3.2.3 Art und Dringlichkeit der Sectio caesarea

Tabelle 31 enthält Angaben über die Dringlichkeit der Sectio caesarea sowie ihrem Zeitpunkt im Geburtsverlauf.

Tabelle 31: Art und Dringlichkeit der Sectio caesarea- Retrospektive Studie (n= 109)

Art	Primäre Sectio	81
	Sekundäre Sectio	28
Dringlichkeit	Geplant	74
	Dringlich	35
Wehentätigkeit	Vorhanden	35
	Nicht vorhanden	74
Tokolyse vor SpA-Anlage	Ja	33
	Nein	76
Tokolyse während der SpA- Anlage	Ja	30
	Nein	79
Tokolyse nach SpA- Anlage	Ja	24
	Nein	85

Bei den 109 Patientinnen der retrospektiven Studie lag bei 81 (74%) eine primäre und bei 28 (26%) eine sekundäre Sectio caesarea vor.

Bei 74 Patientinnen (68%) handelte es sich um einen geplanten und bei 35 (32%) um einen dringlichen Eingriff.

Zum Zeitpunkt der Spinalanästhesieanlage wiesen 35 Patientinnen (32%) eine Wehentätigkeit auf. Vor Anlage der Spinalanästhesie erhielten 33 (30%),

während dieser 30 (28%) und danach noch 24 Patientinnen (22%) tokolytische Medikamente.

3.2.4 Technik der Spinalanästhesie

Die Ergebnisse zur Anlage der Spinalanästhesie mit Patientenlagerung, Punktionsstelle, Anlageproblemen und Anzahl der Punktionsversuche sind *Tabelle 32* zu entnehmen.

Tabelle 32: Durchführung der Spinalanästhesie- Retrospektive Studie (n= 109)

Patientenlagerung	Rechtsseitenlage	55
	Linksseitenlage	3
	Sitzend	51
SpA- Lokalisation	L2/L3	15
	L3/L4	89
	L4/L5	5
Anlageprobleme	Ja	20
	Nein	89
Punktionsversuche	1	93
	2	16
	3	0
	4	0

In der retrospektiven Studie wurden 55 (50%) Spinalanästhesien in Rechtsseitenlage, drei (3%) in Linksseitenlage und 51 (47%) im Sitzen durchgeführt.

Hierfür wurde am häufigsten der Zwischenwirbelraum L3/L4 gewählt (n= 89, 82%). Seltener L2/L3 (n= 15, 14%) oder L4/L5 (n= 5, 4%).

Eine schwierige Punktion wurde in 20 Fällen (18%) angegeben. 93 (85%) benötigten einen Versuch und 16 (15%) zwei Versuche für eine korrekte Platzierung der Spinalanästhesie.

3.2.5 Volumetherapie während der Spinalanästhesie

Tabelle 33 gibt die Volumensubstitutionen und –verluste der retrospektiven Untersuchung wieder.

Tabelle 33: Bilanzierung während der Spinalanästhesie- Retrospektive Studie

	Anz	MW	Str	Min	Max	Me- dian	Vertrauens- bereich des Medians	
Kristalline Lsg vor SpA- Anlage (ml)	97	489,35	236,02	100	1500	500	100	1000
Kolloidale Lsg vor SpA- Anlage (ml)	86	529,07	140,48	500	1500	500	500	1000
Kristalline Lsg nach SpA- Anlage (ml)	109	1755,09	687,91	500	3500	1600	500	3163, 5
Kolloidale Lsg nach SpA- Anlage (ml)	98	684,69	307,42	500	2000	500	500	1500
Blutverlust (ml)	104	556,37	325,69	100	2250	500	200	1500

Vor der Spinalanästhesieanlage erhielten 97 Patientinnen (89%) im Durchschnitt 489,35ml kristalline Lösung und 86 (79%) im Durchschnitt 529,07ml kolloidale Lösungen.

Nach Anlage der Spinalanästhesie erhielt jede Patientin (100%) kristalline Lösungen mit einem Durchschnitt von 1755,09ml, sowie 98 Patientinnen (90%) kolloidale Lösungen mit einem Durchschnitt von 684,69ml pro Patientin.

Der Blutverlust wurde bei 104 Patientinnen (95%) protokolliert und betrug im Durchschnitt 556,37ml.

3.2.6 Medikation zur Spinalanästhesie

Table 34 zeigt die zur Spinalanästhesie verwendeten Medikamente und ihre Dosierungen.

Table 34: Medikation zur Spinalanästhesie- Retrospektive Studie

	Anz	MW	Str	Min	Max	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Scandicain® 1% lokal (ml)	109	4,35	1,11	1	8	5	2,00	5,00
Carbostesin® 0,1% intrathekal (mg)	109	9,79	0,69	7	12,5	10	8,00	10,00
Sufenta® epidural intrathekal (µg)	109	9,91	0,42	7	10	10	8,68	10,00
O2- Gabe nasal (l/min)	94	4,00	1,35	2	7	4	2,00	6,00
O2- Gabe per Maske (l/min)	9	4,67	1,41	2	6	4	2,40	6,00

Für die Lokalanästhesie der Punktionsstelle erhielten die 109 Patientinnen im Durchschnitt 4,35ml Scandicain® 1%. Die Spinalanästhesie erfolgte mit durchschnittlich 9,79ml Carbostesin® 0,1% sowie 9,91µg Sufenta® epidural. Zusätzlich erhielten 94 Patientinnen (86%) Sauerstoff über eine Nasensonde und neun (8%) über eine Gesichtsmaske.

3.2.7 Ausbreitung der Spinalanästhesie

Tabelle 35 zeigt die Anästhesieausprägung 5, 10 und 15 Minuten post injectionem sowie am OP- Ende.

Tabelle 35: Thorakal segmentale Ausbreitung der Spinalanästhesie- Retrospektive Studie (n= 109)

	MW	Str	Max	Min	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Nach 5min	4,56	1,19	3	10	4	3,00	8,15
Nach 10min	4,50	1,26	2	8	4	3,00	8,00
Nach 15min	4,77	1,28	3	8	4	3,00	8,00
Am OP- Ende	6,25	1,96	2	12	6	3,85	10,00
OP- Zeit gesamt	73,08	17,65	45	175	70	50,00	109,86

Fünf Minuten nach Injektion von Carbostesin® und Sufenta® epidural war eine durchschnittliche Ausdehnung von Th4,56, nach 10 Minuten Th4,5, nach 15 Minuten Th4,77 und am OP- Ende Th6,25 dokumentiert worden. Die OP- Dauer betrug im Durchschnitt 73,08min.

Betrachtet man die Maximalwerte, lag die Ausdehnung bei einigen Patienten zu allen Zeitpunkten zwischen Th2 und Th3. Die Minimalwerte schwanken zwischen Th8- 12.

3.2.8 Kreislaufparameter während der Spinalanästhesie

Tabelle 36 gibt die Kreislaufparameter der Mutter zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Spinalanästhesie wieder.

Tabelle 36: Kreislaufparameter der Mutter- Retrospektive Studie (n= 109)

		MW	Str	Min	Max	Me- dian	Vertrauens- bereich des Medians	
OP- Beginn	RR syst.	133,01	17,20	100	180	130	100,00	170,00
	RR diast.	75,43	13,80	50	115	75	53,13	110,00
	SaO2	98,26	1,82	89	100	99	94,63	100,00
	Puls	99,91	18,15	60	150	100	70,00	130,00
5 min	RR syst.	117,71	22,11	70	185	115	78,25	163,50
	RR diast.	65,89	15,23	35	110	65	40,00	101,75
	SaO2	98,78	1,35	93	100	99	95,00	100,00
	Puls	96,02	21,04	40	150	95	58,25	143,50
10 min	RR syst.	114,02	21,82	70	180	115	80,00	160,00
	RR diast.	62,66	14,53	35	105	60	40,00	96,75
	SaO2	98,90	1,39	93	100	99	95,00	100,00
	Puls	93,28	20,97	50	160	95	50,00	140,00
30 min	RR syst.	121,34	17,26	80	175	120	88,38	160,00
	RR diast.	66,30	13,14	40	105	65	43,38	91,83
	SaO2	98,57	1,82	90	100	99	93,68	100,00
	Puls	94,21	17,78	55	140	95	65,00	130,00
OP- Ende	RR syst.	126,20	12,55	105	175	120	108,38	153,25
	RR diast.	68,15	11,06	50	105	70	50,00	100,00
	SaO2	98,19	1,70	92	100	98	95,00	100,00
	Puls	88,72	13,60	55	130	90	63,38	111,63

Tabelle 36 ergibt zu OP-Beginn Mittelwerte für den systolischen Blutdruck von 133,01mmHg, den diastolischen Wert 75,43mmHg, die Sauerstoffsättigung 98,26% und den Puls 99,91/ min.

Die Fünf- Minutenwerte ergaben im Mittel für den systolischen Blutdruck 117,71mmHg, den diastolischen Blutdruck 65,89mmHg, die Sauerstoffsättigung 98,78% und den Puls 96,02/ min.

Die Zehn- Minutenwerte ergaben für den systolischen Blutdruck 114,02mmHg, den diastolischen Blutdruck 62,66mmHg, die Sauerstoffsättigung 98,90% und den Puls 93,28/ min.

Die 30- Minutenwerte ergaben für den systolischen Blutdruck 121,34mmHg, den diastolischen Blutdruck 66,30mmHg, die Sauerstoffsättigung 98,57% und den Puls 94,21/ min.

Am OP- Ende wurden Mittelwerte für den systolischen Blutdruck von 126,20mmHg, den diastolischen Blutdruck von 68,15mmHg, die Sauerstoffsättigung von 98,19% und den Puls von 88,72/ min dokumentiert.

3.2.9 Zeitlicher Verlauf von Spinalanästhesie und Geburt

Tabelle 37 gibt den zeitlichen Verlauf von Spinalanästhesie und Geburt wieder.

Tabelle 37: Zeitlicher Verlauf der Spinalanästhesie- Retrospektive Studie

Zeitdauer (min)	Anz	MW	Str	Min	Max	Median	Vertrauensbereich des Medians	
SpA- Anlage- OP- Freigabe	109	9,41	2,30	5	16	10	5,00	15,00
SpA- Anlage- Schnitt	109	15,07	5,29	5	26	15	7,00	25,00
SpA- Anlage- Kind 1	109	24,73	6,48	12	40	24	13,68	37,33
SpA- Anlage- Kind 2	13	24,31	4,44	18	33	24	18,30	31,80

Im Mittelwert dauerte es von der SpA- Anlage bis zur OP-Freigabe 9,41min, von der SpA- Anlage bis zum Schnitt 15,07min, von der Anlage bis zur Geburt des ersten Kindes 24,73min und bis zur Geburt des zweiten Kindes 24,31min.

3.2.10 Nebenwirkungen der Spinalanästhesie und deren Therapie

Durch den Anästhesisten dokumentierte Nebenwirkungen der Spinalanästhesie wurden in Häufigkeit des Auftretens (*Tabelle 38*), Art der Nebenwirkungen (*Abbildung 16*) und deren medikamentöse Behandlung (*Tabelle 39*) unterschieden.

Tabelle 38: Häufigkeit von Nebenwirkungen nach Anlage der Spinalanästhesie- Retrospektive Studie (n= 109)

Auftreten von Nebenwirkungen	Ja	65
	Nein	44

Tabelle 38 zeigt, daß bei 65 (60%) von 109 Patientinnen im Rahmen der Spinalanästhesie Nebenwirkungen aufgetreten waren.

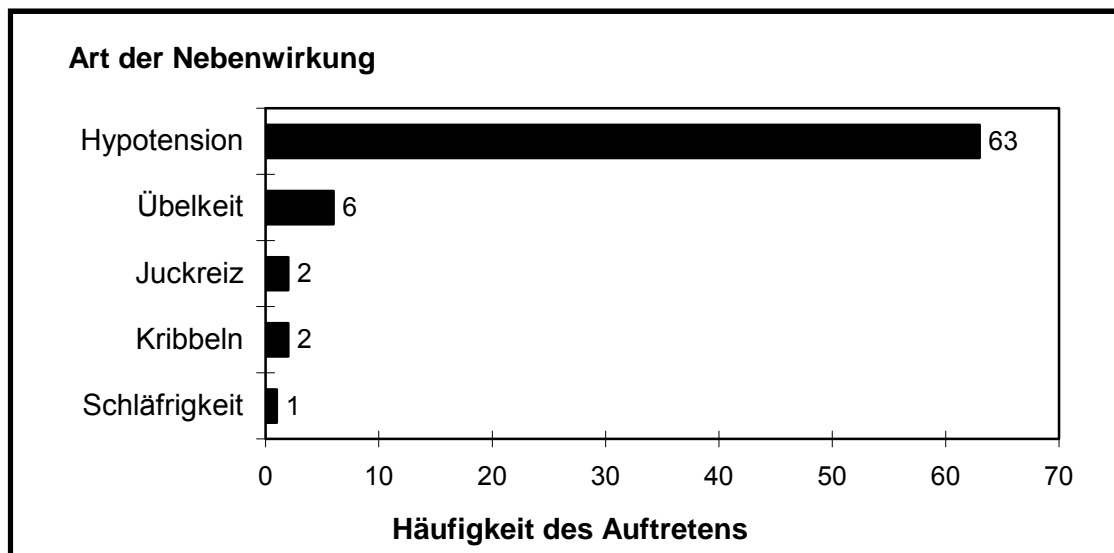


Abbildung 16: Art der Nebenwirkungen nach Anlage der Spinalanästhesie- Retrospektive Studie

Bei 58% (n= 63) handelte es sich um Hypotensionen. Wiederum waren Mehrfachnennungen mit insgesamt 74 Angaben möglich.

In *Tabelle 39* sind die Medikamente aufgeführt, die zur Behandlung der Nebenwirkungen verwendet wurden, sowie die Anzahl der Patientinnen, die sie erhalten haben, und die verwendeten Dosierungen.

Tabelle 39: Behandlungsbedürfnis der Nebenwirkungen- Retrospektive Studie

	Anz	MW	Str	Min	Max	Median	Vertrauensbereich des Medians	
Atropin® (mg)	38	0,65	0,36	0,25	2,00	0,5	0,25	1,55
Akrinor® (ml)	42	0,68	0,35	0,20	1,50	0,5	0,25	1,50
Paspertin® (mg)	7	15,71	7,87	10,00	30,00	10,0	10,00	28,50
Dormicum® (mg)	6	2,58	1,07	1,50	4,00	2,5	1,50	3,94

Im Falle von Kreislaufproblemen wurden 34,9% (n= 38) der Patientinnen mit Atropin® und 38,5% (n= 42) mit Akrinor® behandelt. Gegen Übelkeit erhielten 6,42% (n= 7) Paspertin® sowie als zusätzliche Sedierung 5,5% Dormicum® (n= 6).

3.2.11 Kindliche Parameter

In *Tabelle 40* sind kindliche Parameter anhand von intrauterinem Puls, APGAR- Score, Nabelschnur- pH sowie Größe und Gewicht dargestellt.

Tabelle 40: Kindliche Parameter- Retrospektive Studie

		Anz	MW	Str	Min	Max	Me- dian	Vertrauensb ereich des Medians	
Puls intra- uterin	1. Kind	109	142, 71	10,69	120	170	140	126, 50	160, 00
	2. Kind	13	145, 00	7,56	130	150	150	131, 75	150, 00
APGAR 1. Kind	1 min	109	9,00	1,46	1	10	9	6,00	10,00
	5 min	109	9,62	0,76	5	10	10	7,65	10,00
	10 min	109	9,75	0,63	6	10	10	8,00	10,00
APGAR 2. Kind	1 min	13	9,00	1,08	7	10	9	7,00	10,00
	5 min	13	9,54	0,66	8	10	10	8,30	10,00
	10 min	13	9,69	0,48	9	10	10	9,00	10,00
pH- Wert Nabel- arterie	1. Kind	109	7,28	0,05	7,10	7,39	7,29	7,18	7,36
	2. Kind	13	7,27	0,08	7,08	7,36	7,29	7,11	7,36
Größe (cm)	1. Kind	109	47,63	4,04	35	55	48	38,28	54,73
	2. Kind	13	46,10	3,00	41	51	46	41,45	50,55
Gewicht (g)	1. Kind	109	2649, 37	920, 98	565	4500	2840	856, 50	4102, 50
	2. Kind	13	2071, 92	704, 21	860	3190	2200	1026, 50	3166, 00

Von den 109 dokumentierten Geburten waren 13 Mal Zwillinge geboren worden (*auch Tabelle 30*). Für die Darstellung der Ergebnisse des intrauterinen Pulses,

APGAR- Werte, pH- Wert der Nabelschnurarterie, Größe (cm) und Gewicht (g) wurde aus diesem Grund eine Unterteilung der Ergebnisse in Werte des ersten und zweiten Kindes vorgenommen. Es sind Minimal- und Maximalwerte, Mittelwerte, Streuung und Median mit Vertrauensbereichen aufgeführt.

4 Diskussion

Im internationalen Vergleich weist Deutschland eine deutlich geringere Verwendung von Regionalanästhesieverfahren für die geburtshilfliche Sectio caesarea auf, obwohl diese gegenüber der Allgemeinanästhesie deutliche Vorteile bieten. Die Ursachen hierfür liegen in der geschichtlichen Entwicklung der Anästhesie, in der fehlenden Erfahrung der Anästhesisten im Umgang mit der Spinalanästhesie und vor allem in der fehlenden Etablierung einer sicheren Technik begründet.

An der Universität Würzburg wird seit 1993 mit guten Ergebnissen eine Kombination aus 10mg Carbostesin® und 10µg Sufenta® epidural verwendet, welche im Rahmen dieser Studie anhand einer repräsentativen Untersuchung pro- und retrospektiv vorgestellt werden soll.

4.1 Stand der Spinalanästhesie zur Sectio caesarea in Deutschland

Zur Verwendung der unterschiedlichen Anästhesieverfahren für die geburtshilflichen Sectio caesarea in Deutschland bieten die bereits erwähnten Studien von Wulf und Stamer (1996 (2)) sowie Meuser et al (1994/5 (3)) umfassende Daten.

Bei einer mittleren Sectorate von 24% waren elektive Sectiones zu 61% in ITN, zu 23% in Epiduralanästhesie und zu 14% in Spinalanästhesie durchgeführt worden. Eilige Sectiones wurden zu 83% in ITN, zu 5,5% in Epiduralanästhesie und zu 10% in Spinalanästhesie durchgeführt und Notfallsectiones ausschließlich in ITN.

Für die Notfallsectio sind diese Zahlen begründet. Wenn es bei der geforderten Entscheidungs- Entschlußzeit von weniger als 20 Minuten zu Anlageproblemen oder zu einer verzögerten Ausbreitung der Spinalanästhesie kommt, ist diese nicht mehr einzuhalten.

Weitergehend wurde an nur 16 von 31 Universitätskliniken die Spinalanästhesie als Alternative zur Allgemeinanästhesie angeboten sowie an 29 von 31 Kliniken die Epiduralanästhesie. An zwei Kliniken bestand somit überhaupt nicht die Möglichkeit eines Regionalanästhesieverfahrens für den Kaiserschnitt.

Letzteres lässt sich sicherlich als eine gewisse Unsicherheit im Umgang mit der Technik für das spezielle Operationsverfahren interpretieren.

An einer Universitätsklinik mit einer Konzentrierung von Risikoschwangerschaften und somit generell erhöhten Sectiozahlen (23%, im Gegensatz zu 16% an allgemeinen Krankenhäusern mit geburtshilflichen Abteilungen) erfordert dieses zwingend ein Umdenken. Zumal auch für die Zukunft allein durch den mediko-legalen Aspekt mit einer weiteren Zunahme der Geburten per Kaiserschnitt zu rechnen ist (12).

Letzteres wird an der Universitätsklinik Würzburg bereits mit einem stetig wachsenden Anteil von Regionalanästhesieverfahren deutlich (*Tabelle 41*). Erkennbar ist ebenfalls eine Zunahme des Anteils der Kaiserschnittentbindungen.

Tabelle 41: Verwendete Anästhesieverfahren zur Sectio caesarea an der Universität Würzburg von 1997- 2000

Jahr	Sectioanteil	ITN	PDA	SpA
1997	17,86%	30,46%	29,68%	39,74%
1998	19,01%	30,56%	20,09%	49,32%
1999	21,14%	25,56%	17,49%	56,95%
2000	20,16%	21,30%	26,52%	52,17%

4.2 Untersuchungsgruppen

Die Erhebung der retrospektiven Daten konnte nur anhand von Patientenakten durchgeführt werden. Vor allem die Dokumentation der aufgetretenen Nebenwirkungen und ihre Behandlung zeigen weniger detaillierte Ergebnisse gegenüber der prospektiven Gruppe (*vgl. Tabelle 38+ 39/ Abbildung 16 mit Tabelle 10+ 11/ Abbildung 2*). Zusätzlich fehlen die umfangreichen Informationen seitens der Patientinnen.

4.3 Technik der Spinalanästhesie

In Bezug auf die Durchführung der Spinalanästhesie fielen in der pro- sowie retrospektiven Untersuchung Besonderheiten in der Patientenlagerung auf. Generell ist die Anlage der Spinalanästhesie in Seitenlagerung sowie im Sitzen möglich. In der Schwangerschaft wird zur Vermeidung eines Vena- Cava-Kompressionssyndroms in der Regel die Linksseitenlagerung bevorzugt (79). In der prospektiven Untersuchung wurde wegen unvorteilhaften räumlichen Gegebenheiten die Linksseitenlagerung nur bei 7% (*Tabelle 4*) und in der retrospektiven Untersuchung nur bei 3% (*Tabelle 32*) der Patientinnen gewählt. Alle anderen Patientinnen wurden in Rechtsseitenlage bzw. in sitzender Position punktiert. Die Patientinnen wurden während der Anlage generell durch das Routinemonitoring (RR nicht- invasiv, EKG, SaO₂ und CTG) engmaschig ohne jede Auffälligkeiten und völlig unabhängig von der Lagerung (rechts/ links) überwacht.

4.4 Dokumentationsbögen

Die Dokumentationsbögen (siehe Anhang) wurden vor Studienbeginn erstellt. Um eine standardisierte Erhebung zu gewährleisten, wurden keine späteren Veränderungen zugelassen.

4.5 Art und Dringlichkeit der Sectio caesarea

In den Erhebungen handelte es sich bei 33 (33%) bzw. 35 (32%) der Sectiones um dringliche Eingriffe (*Tabellen 3 und 31*). Für ihre Durchführung ist eine Entschluß- Entbindungszeit von maximal 30 Minuten einzuhalten. *Tabellen 9 und 37* zeigen, daß die Durchschnittswerte von Anlage der Spinalanästhesie bis zur Geburt des Kindes diese 30 Minuten unterschreiten. Es wurden neben wesentlich kürzeren (Minimalwert= 10min) auch deutlich längere (Maximalwert= 75min) Kindesentwicklungen dokumentiert. Die Ursache hierfür lag jedoch nicht in der Anästhesie begründet, da der Maximalwert von Spinalanästhesieanlage bis zur OP- Freigabe wiederum nur 25 Minuten betrug.

Der zeitliche Verlauf einer suffizienten Anästhesieausdehnung mit der vorgestellten Technik ist damit für dringliche Eingriffe ausreichend. Hierbei

sollten aber zusätzliche Kriterien wie Tastbarkeit der Wirbelsäulenstrukturen, Ausbildungsstand des Anästhesisten etc. berücksichtigt werden.

4.6 Durchführung der Spinalanästhesie

Für die Punktion des Spinalkanales ist ein Zwischenwirbelraum unter L2 zu wählen. Bei der überwiegenden Zahl erwachsener Patienten endet das Rückenmark als Conus medullaris an der Grenze L1/ L2, und die Möglichkeit einer akzidentellen Rückenmarksschädigung ist nahezu ausgeschlossen (79).

Die in der Untersuchung gewählten Einstichhöhen, Substanzen und atraumatischen Kanülen produzierten daher keinerlei Probleme wie Nerven- und Rückenmarksschädigungen.

4.7 Für die Spinalanästhesie verwendete Medikamente

Einen Vergleich geburtshilflicher Abteilungen aller Arten von Krankenhäusern in Deutschland stellt die Erhebung von Meuser et al (3) 1994/ 95 dar. Bupivacain wird mit 84% am häufigsten als Lokalanästhetikum für die Spinalanästhesie zur Sectio caesarea verwendet. Mepivacain verwendeten 12% der befragten Krankenhäuser.

Zu 98% wird Bupivacain in einer Konzentration von 0,5% verwendet mit einem Mittelwert der Dosis von 15mg und überwiegend (58%) als hyperbare Lösung. Dieses ähnelt internationalen Ergebnissen (40- 45). Das Spektrum der verwendeten Dosis variiert von 9- 20mg. Wir verwendeten mit 10mg und weniger eine sehr niedrige Dosis.

In der retrospektiven Studie erhielten die Patientinnen als Mittelwert 9,79mg Bupivacain 0,1% mit einem Minimalwert von 7mg bzw. Maximalwert von 12,5mg (*Tabelle 34*). In der prospektiven Studie betrug der Mittelwert 8,89mg, mit einem Minimalwert von 5mg sowie einem Maximalwert von 12,5mg (*Tabelle 6*).

Generell sind zur Spinalanästhesie in der Geburtshilfe niedrigere Dosierungen erforderlich als bei nicht schwangeren Patienten. Verschiedenste Untersuchungen ergaben eine erhöhte Sensitivität der Nervenfasern auf

Lokalanästhetika in der Schwangerschaft (83), so daß gleiche Dosierungen zu einer erhöhten Ausdehnung bei verkürzter Anschlagszeit führen (47, 85). Es wurde z.B. bei der Gabe von 2,5ml einer 0,5%igen Bupivacainlösung bei Schwangeren eine Ausdehnung bis Th2 (86) ermittelt; im Vergleich zu einer Ausdehnung von L1 mit 3ml einer 0,5%igen Lösung bei Nichtschwangeren (16). Schwangere weisen allerdings gleichzeitig eine erhöhte Empfindlichkeit für unerwünschte Wirkungen auf. Hypotension, Kopfschmerzen und Opioidnebenwirkungen treten ebenfalls bei Schwangeren wesentlich häufiger auf.

1979 wurde erstmals Morphin zur intrathekalen Anwendung für die Spinalanästhesie untersucht (66). Man machte sich die synergistischen Wirkungen des Lokalanästhetikums und Opioids zunutze. So kann mit Hilfe inadäquater Dosen des Lokalanästhetikums der sensorische Block durch Zugabe eines Opioids erhöht werden, ohne einer gleichzeitigen Verstärkung des sympathischen Blockes zu bewirken (78). Letzteres soll eine verbesserte hämodynamischen Stabilität erreichen. So ermittelten Ben- David et al (78) ein geringeres Auftreten von Hypotensionen pro Patient (4,8% vs. 0,6%). Daraus resultierte ein geringerer Bedarf ihrer Therapie (94% vs. 31%) sowie eine geringere Vasokonstriktorenmenge (23,8mg vs. 2,8mg).

Nebenwirkungen des Morphins sind Juckreiz, Übelkeit sowie Erbrechen. Zusätzlich kann in zeitlicher Verzögerung eine Atemdepression einsetzen, die eine verlängerte postoperative Überwachung notwendig macht (66). Bei der intrathekalen Anwendung von Fentanyl und Sufentanil hingegen tritt im wesentlichen der Juckreiz gehäuft auf. Durch die verbesserte hämodynamische Stabilität und damit die geringere Inzidenz von Hypotensionen tritt Übelkeit sogar weniger häufig auf als ohne Opioidzusatz (61% vs. 31%) (78).

Meuser et al (3) machten keine Angaben, wie viele Kliniken Bupivacain in Kombination mit Sufentanil verwendeten. Wulf et al (2) ermittelten an 3 von 38

deutschen Universitätskliniken eine Kombination mit Sufentanil, machten aber keine Angaben über die verwendeten Dosierungen.

Untersuchungen über intrathekale Opioidapplikationen ergaben einheitlich eine verbesserte intra- und postoperative Analgesie mit geringen Nebeneffekten wie Pruritus, Übelkeit und Erbrechen (63, 65). Durch die mögliche Reduktion der Lokalanästhetikadosierungen ist gleichzeitig eine Stabilisierung der Hämodynamik möglich (65). Im postoperativen Bereich reduziert sich der Analgetikabedarf (66) bei unbeeinflusster Motorik (67).

Für die Kombination Bupivacain mit Fentanyl ermittelten Choi et al (67) bei der alleinigen Verwendung von 8mg Bupivacain bei 35% der Patienten intraoperative Schmerzen sowie mit 10mg bei 20%. Als optimale Bupivacaindosis ohne Opioidzusatz ermittelten sie 12mg, welche unter Zusatz von Fentanyl auf 8mg gesenkt werden konnte. Campell et al (68) ermittelten für den Zusatz von Sufentanil ebenfalls gute Ergebnisse.

Die Opioidgabe ermöglicht also die gewünschte Verwendung niedriger Dosierungen eines Lokalanästhetikums bei gleichzeitig guter Analgesiedauer und –qualität.

4.8 Anästhesiequalität

Für die Durchführung der Sectio caesarea hatten wir eine Anästhesiehöhe von Th4- 6 vorausgesetzt. Dies entspricht Angaben der Literatur (79), und laut der Umfrage von Meuser et al (3) war dies ebenfalls bei 50,4% der Kliniken der Fall. In 46,7% der Kliniken wurde nur eine Anästhesiehöhe von Th7- 10 und in 2,9% sogar nur von Th11/12 angestrebt.

Wir ermittelten in der retro- und prospektiven Studie ähnliche Ergebnisse.

Die retrospektive Erhebung (*Tabelle 35*) ergab nach fünf Minuten eine durchschnittliche Ausdehnung von Th4,56, nach zehn Minuten Th4,50, nach 15 Minuten Th4,77 und am OP- Ende Th6,25. Die OP- Dauer betrug im Durchschnitt 73,08min.

Betrachtet man die Maximalwerte, lag die Ausdehnung bei einigen Patientinnen zu allen Zeitpunkten zwischen Th2 und 3. Problematische Hypotensionen oder Ateminsuffizienzen wurden nicht dokumentiert. Die Minimalwerte der

Ausbreitung reichten von Th8- 12, welche ausreichten, eine Sectio caesarea durchzuführen.

Beinahe identische Daten wurden in der prospektiven Untersuchung gewonnen (Tabelle 7). Die Anästhesieausdehnung war nach fünf Minuten im Mittel Th5,3, nach zehn Minuten Th4,38, nach 15 Minuten Th4,31 und am OP- Ende Th5,48. Die komplette OP- Dauer betrug im Durchschnitt 67,25min.

Auch hierbei lagen die Maximalwerte zwischen Th1- 3. Bei einer Patientin traten unter dieser Ausdehnung respiratorische Probleme auf, die mit Sauerstoff (10l/min) über eine Gesichtsmaske ohne weitergehende Maßnahmen therapiert werden konnten.

Die Minimalwerte (Th8- 12) waren ebenfalls für die Durchführung der Sectio caesarea ausreichend. Bei einer Patientin wurde bei einer Ausbreitung bis Th12 nach einer OP- Dauer von 80min eine Piritramidgabe notwendig, unter welcher der Eingriff beendet werden konnte. Bei einer weiteren Patientin wurde zum Schnitt eine Piritramidsubstitution notwendig. Fünf Minuten nach Anlage betrug in diesem Fall die Narkoseausbreitung Th10, welche sich im weiteren Verlauf auf Th6 ausdehnte.

Im Übrigen war die angestrebte Anästhesiehöhe bereits nach fünf Minuten ausgebildet. Der Zeitpunkt der maximalen Ausbreitung ist nicht sicher anzugeben, da dies anhand der Mittelwerte in der retrospektiven Studie bereits nach zehn, in der prospektiven Studie aber erst nach 15 Minuten der Fall gewesen war. Die Variabilität der Werte in diesem Zeitraum ist allerdings auch sehr gering, d.h. es war ein konstanter Block erzielt worden, der sehr schnell die für die Operation notwendige Anästhesiehöhe erreicht hatte und sich dann kaum veränderte. Klar wird aber auch, dass die Ausbreitung nach einer mittleren OP- Dauer von ca. 70min im Trend abzusinken beginnt. Andererseits war der Block in Einzelfällen ausreichend, längere OP-Zeiten bis zu 175min (retrospektive Studie) bzw. 135min (prospektive Studie) problemlos zu tolerieren.

Van Zundert et al (50) hatten eine, der vorgestellten sehr ähnlichen Dosierung mit 10ml Bupivacain 0,125% für die Sectio caesarea verwendet. Sie ermittelten

in einer Patientengruppe mit 20 Patienten eine sensorische Ausbreitung von $Th9 \pm 0,3$ nach 2min, eine maximale Ausbreitung nach 15min bei $Th2 \pm 0,5$, ein Beginn des Abklingens nach 60min, eine Anästhesiehöhe bei $Th11$ nach 180min und ein komplettes Abklingen der Narkose nach 280 ± 10 min. Die Motorik war bereits nach 197 ± 12 min wieder vollständig zurückgekehrt. Weiterhin erzielten sie eine exzellente Patientenzufriedenheit, keine Atemdepression, bei 30% der Patienten eine Hypotension, exzellente APGAR-Scores und keine Übelkeit oder Erbrechen. Die postoperative Analgesie hielt 140 ± 4 min an, und nur eine Patientin klagte über postspinale Kopfschmerzen. Direkt vergleichen lassen sich nur die 15- Minutenwerte, die bei Van Zunderts Erhebungen unter einer geringgradig höheren Dosis, allerdings ohne Zusatz eines Opioides, im Mittel etwas höher lagen.

In der vorliegenden Untersuchung lag die komplette motorische Rückbildung des Blockes im Durchschnitt bei 2,5 Stunden, die sensorische bei ca. 5 Stunden, was den Ergebnissen von Van Zundert ähnelt. Da jedoch in der vorliegenden Untersuchung niedrigere Dosierungen verwendet wurden, können für diese Ergebnisse synergistische Effekte des Lokalanästhetikums und des Opioids postuliert werden.

Die Bewertung der Anästhesiequalität überließen wir den Patientinnen selbst (*Abbildung 8 und 12*). Unter der Narkose gaben vier Patientinnen leichte und zwei stärkere Schmerzen an. Die Patientinnen mit leichten Schmerzen konnten ohne zusätzliche therapeutischen Maßnahmen durch die Sectio geführt werden. Zwei Patientinnen mit Angabe stärkerer Schmerzen wurden mit Dipidolor® suffizient und nach ihren Angaben zufrieden stellend behandelt.

Da 36 Patientinnen noch Zug und Druck während der Sectio caesarea angaben sowie vier über eine teilweise erhaltene Muskelkraft der Beine berichteten, wird offensichtlich mit der in Einzelfällen gewählten Dosis keine komplette Blockierung aller Qualitäten erreicht. Das Befinden der Patientinnen war jedoch hierdurch nicht beeinträchtigt.

Die Schnelligkeit des Wirkungseintrittes einer Nervenblockade durch Lokalanästhetika hängt unter anderem von der Dicke und dem Myelinisierungsgrad der einzelnen Nervenfasern ab. Bei einer Spinalanästhesie

werden die Fasern in folgender Reihenfolge blockiert: An erster Stelle kommt es zu einer Blockierung präganglionärer sympathischer Fasern. Gefäßweitstellung mit Hautrötung, Wärmegefühl und einem Blutdruckabfall sind die Folge. Danach fallen in folgender Reihenfolge Fasern für die Schmerzempfindung, Temperaturempfindung, Muskelspindeln, Motorik und zuletzt für das Druck- und Berührungsempfinden aus. Weiterhin entsteht durch die unterschiedliche Empfindlichkeit eine abgestufte Höhengausdehnung der Blockade der verschiedenen Qualitäten. Die Sympathikusblockade steigt somit segmental weiter an als die sensorische (2- 4 Segmente tiefer) und die motorischen Blockade (weitere 2 Segmente tiefer). Das Abklingen der Blockade erfolgt in entgegengesetzter Reihenfolge. So kehrt zuerst die Motorik, gefolgt von Sensibilität und zuletzt den autonomen Funktionen wieder (79, 82).

Bei allen 100 Patientinnen wurde mit Abklingen der sensorischen Blockade eine postoperative Schmerzmedikation notwendig. 64 (64%) der Patientinnen erhielten mit guter Wirkung Voltaren®, und 67 (67%) der Patientinnen den „Würzburger Schmerztropf“ (Tabelle 27). Die verwendete intrathekale Medikamentenkombination scheint eine lange anhaltende Analgesie zu bewirken. Die Ergebnisse zeigen nicht unerwartet eine große Variabilität der postoperativen Schmerzen, welche mit großer Patientenzufriedenheit behandelt werden konnte.

4.9 Nebenwirkungen

Für eine Sectio caesarea in Spinalanästhesie wird im allgemeinen eine Narkosehöhe zwischen Th4- 6 angestrebt (79). Bei einem zu hohen Anfluten der Spinalanästhesie sind die Auswirkungen auf Atmung und Herz-Kreislaufsystem von besonderer Bedeutung. Die Blockade des Sympatikus führt zu einem Blutdruckabfall durch Vasodilatation und Bradykardie. Der „Sympathikusblock“ ist ca. zwölf Minuten nach Injektion des Lokalanästhetikums voll ausgeprägt. Seine Ausprägung korreliert mit der Anzahl der blockierten spinalen Segmente, d.h. mit der Höhe der Spinalanästhesie. Beschränkt sich die Sympathikusblockade auf die Segmente Th5- L2 tritt eine kompensatorische Vasokonstriktion oberhalb (Th1- 4) des

blockierten Gebietes ein. Zusätzlich werden Katecholaminen aus dem Nebennierenmark vermehrt freigesetzt. Umfaßt die Sympathikusblockade auch die Fasern Th1- 4 (Nn. accelerantes), so liegt eine totale Sympathikusblockade mit gleichzeitiger Blockierung der Kompensationsmechanismen vor (79).

Auf die Atemfunktion zeigt die Spinalanästhesie meistens nur geringe Auswirkungen. Eine vollständige motorische Blockade aller thorakalen Spinalnerven vermindert die Vitalkapazität um 20%, während das expiratorische Reservevolumen erheblich abnimmt. Ohne Blockade des N. phrenicus (C3- 5) tritt gewöhnlich keine respiratorische Insuffizienz auf. Gelegentlich klagen einige Patienten bei hoher Spinalanästhesie über Luftnot, wofür eine fehlende Rückmeldung über die Bauchmuskel- und Zwerchfellbeweglichkeit verantwortlich gemacht wird (79).

Im Besonderen soll auf häufige Nebenwirkungen wie

1. Hypotension,
2. Übelkeit und Erbrechen,
3. Postspinale Kopfschmerzen und
4. Juckreiz als spezielle Nebenwirkung der intrathekalen Sufentanilgabe eingegangen werden.

Insgesamt fanden sich in der pro- als auch retrospektiven Studie bei 60% der Patientinnen unerwünschte Effekte.

4.9.1 Hypotension

In der pro- sowie retrospektiven Studie stellt die Hypotension die häufigste Nebenwirkung dar (43% bzw. 58%) (*Abbildungen 2 und 16*). Ihre Inzidenz ist bei Schwangeren erhöht (45- 85%) (31, 95) und ein bei allen Techniken bekanntes Risiko. Weder Preload noch unterschiedliche Patientenlagerungen sowie eine präventiv gegebene Epinephrin®- Dosierung konnten die Hypotensionen sicher verhindern (17, 20, 21, 23, 25- 36, 51- 59). Kurze und nur <2 Minuten andauernde Hypotensionen sind allerdings auch nicht nachteilig (21- 23).

Eines der Ziele der Untersuchung war, die Hypotensionsrate zu reduzieren. Letztere betrug in der prospektiven Studie 43% und in der retrospektiven Studie 58%, welche im Literaturvergleich an der unteren Grenze liegt, aber unerwartet über den Ergebnissen von Van Zundert et al (50) mit 30%.

Da das Preload offenbar keinerlei Einfluß auf die Hypotonie- Inzidenz hat, wurde dies im Studienprotokoll bewußt nicht berücksichtigt. Hiermit, wenige Einzelfälle mit ungewöhnlichen Blutverlusten ausgenommen, erklärt sich im wesentlichen die große Variabilität der Volumenzufuhr. In der retrospektiven Studie (*Tabelle 39*) erhielten 38,5% der Patientinnen und in der prospektiven Studie (*Tabelle 11*) 50% Akrinor®. Atropin® wurde bei 34,9% bzw. 41% der Patientinnen verwendet. Ein Teil (10-15%) der Hypotensionen war von sehr kurzer Dauer, blieb unter Beobachtung und bildete sich ohne Intervention spontan zurück. Im Mittel waren in der retrospektiven Studie 0,68ml und in der prospektiven Studie 1,00ml Akrinor® erforderlich. Atropin® wurde mit durchschnittlich 0,65mg bzw. 0,55mg angewendet. Kein Kind mit Hypotension im Geburtsverlauf hatte APGAR- Werten unter 8 oder einen Nabelschnur- pH <7,15 (80). Überwachung und Therapie waren somit suffizient.

4.9.2 Postspinale Kopfschmerzen

Schon die erste Spinalanästhesie durch Bier und Hildebrandt (1) hatte eindrücklich die Bedeutung postspinaler Kopfschmerzen beschrieben, welche sich lange Jahre als ``Schreckgespenst`` der Spinalanästhesie hielten. Ein extremer Wandel vollzog sich mit der Entwicklung atraumatischer, konisch geschliffener Nadeln wie die 25G- Whitacre®. Die Inzidenz wird mit 1- 2% beschrieben (63). Postspinale Kopfschmerzen entstehen durch einen Liquorverlust über die Punktionsstelle. Meuser et al (3) ermittelten für die Geburtshilfe in deutschen Kliniken eine überwiegende Verwendung atraumatischer Nadeln (60%).

An unserer Klinik wurde ausschließlich die 24G- Sprotte®- Nadel verwendet, und die Ergebnisse der Literatur bestätigt.

In der retrospektiven Studie waren postspinale Kopfschmerzen nicht dokumentiert und über eine Befragung nicht mehr zu eruieren. Prospektiv wurden von 10% der Patientinnen Kopfschmerzen 24 Stunden postoperativ angegeben, welche nicht als Folge der spinalen Punktion gewertet wurden, da keine Lageabhängigkeit bestand und sie auf peripher wirksame Analgetika positiv reagierten.

4.9.3 Übelkeit und Erbrechen

Übelkeit und Erbrechen sind häufige Komplikationen, v.a. in der Frühphase der Spinalanästhesie (79). Ihre Ätiologie ist komplex und multifaktoriell (71). U.a. wird eine Hypotension für ihr Auftreten verantwortlich gemacht, wobei eine zentrale Hypoxie spezielle Areale triggert (93). Weitere Faktoren sind das Alter und Geschlecht der Patienten, Schmerz sowie Anästhesie- und OP- Technik. Unterschiedliche Studien ergaben ähnliche Inzidenzen von 53- 64% bei Patientinnen mit Spinalanästhesie zur Sectio caesarea (71- 73). In der retrospektiven Studie wurden bei 5,5% (*Abbildung 16*) der Patientinnen Übelkeit sowie in der prospektiven Studie bei 14% Übelkeit und bei 3% Erbrechen angegeben (*Abbildung 2*).

Eine spezielle antiemetische Behandlung erfolgte in der retrospektiven Studie bei sieben Patientinnen (6,4%) mit durchschnittlich 15,71mg Paspertin® sowie bei acht Patientinnen (8%) der prospektiven Studie mit 15,63mg (*Tabellen 39 bzw. 11*).

Einen subjektiven Überblick über das zeitliche Auftreten im Spinalanästhesieverlauf sowie höhere Inzidenzen zeigt die Patientenbefragung. Zu Beginn der Spinalanästhesie gaben 27% Übelkeit und 2% Erbrechen an (*Abbildung 9*), beim Abklingen der Spinalanästhesie klagten nur noch 6% über Übelkeit und 3% über Erbrechen (*Abbildung 10*). Nach Abklingen der Spinalanästhesie waren diese Probleme nicht mehr aufgetreten (*Abbildung 11*).

Diese Daten verdeutlichen, daß Übelkeit und Erbrechen v.a. Probleme der Frühphase der Spinalanästhesie darstellen. Die Inzidenz liegt somit unter der in der Literatur beschriebenen. Ferner bewerteten die Patientinnen die Behandlung als schnell und suffizient. Nicht alle erhielten antiemetische

Substanzen, so daß überwiegend eine effektive Behandlung der Hypotension und Bradykardie sowie eine Sauerstoffzufuhr (79) ausreichend war. Auffallend war darüber hinaus, daß die Verwendung von Paspertin® mehr mit dem Personal als mit dem Auftreten und Schweregrad von Übelkeit und Erbrechen korrelierte.

Eine genauere Betrachtung der Ergebnisse ergab, daß 20% der Patientinnen mit Übelkeit eine Hypotension hatten, allerdings war auch bei 8% Übelkeit und bei 3% Übelkeit und Erbrechen unabhängig von einer Hypotension aufgetreten. So bestätigte sich eine komplexe Ätiologie von Übelkeit und Erbrechen, ein gehäuftes Auftreten im Zusammenhang mit Hypotensionen sowie in der Frühphase der Spinalanästhesie. Wir ermittelten zusätzlich eine erfolgreiche Therapie mit Paspertin®.

Als suffiziente Therapien wurden bereits selektive Blocker zentraler HT3-Rezeptoren wie Granisetron® (71) und Odansetron® (73) sowie subhypnotische Dosen von Propofol® (1mg/ kg/ KG) untersucht (72).

4.9.4 Juckreiz

Juckreiz ist eine häufige Nebenwirkung der intrathekalen Opioidanwendung mit einer Inzidenz bis zu 93% (65). Seine ursächlichen Zusammenhänge sind nicht vollständig geklärt. Opioide vermögen jedoch Histamin aus Mastzellen freizusetzen (77).

Aus den *Abbildungen 2 und 16* ist ersichtlich, daß in der retrospektiven Studie bei 1,83% und in der prospektiven Studie bei 17% der Patientinnen Juckreiz als Nebenwirkung dokumentiert wurde. Deutlich höhere Inzidenzen wurden durch die Patientenbefragung evaluiert. Zu Beginn der Spinalanästhesie gaben nur 7% (*Abbildung 9*) und als spätere Beschwerden keine der Patientinnen Juckreiz als Nebenwirkung an (*Abbildung 11*). Eindeutig ist sein Auftreten v.a. beim Abklingen der Spinalanästhesie. Hier gaben ihn 50% der Patientinnen an (*Abbildung 10*). Der Juckreiz wird als unangenehm empfunden und kann sowohl den ganzen Körper als auch jede Körperpartie isoliert betreffen.

Sechs Patientinnen erhielten Fenistil® mit einem Durchschnittswert von 3,5mg (*Tabelle 11*), worauf sie eine prompte Besserung der Beschwerden angaben.

Eine effektive Therapie mit Antihistaminika ist ebenfalls in der Literatur beschrieben (77).

Die Verwendung in unserer Studie war sehr selten und dürfte nach unseren Ergebnissen nicht dem Bedarf entsprechen.

4.9.5 Weitere Nebenwirkungen

Bei der Spinalanästhesie unterscheidet man Früh- und Spätkomplikationen. Als Frühkomplikationen ist auf einen Blutdruckabfall, meistens einhergehend mit einer Bradykardie, Übelkeit oder Erbrechen, eine totale Spinalanästhesie oder ein Abfall der Körpertemperatur zu achten. Spätkomplikationen treten Stunden bis Tage nach der Spinalanästhesie auf. Am Wichtigsten sind hierbei Störungen der Blasenfunktion in Form von Harnretention, Kopfschmerzen, Rückenschmerzen und neurologische Komplikationen (79).

Wichtig erscheint hier nur eine Patientin der prospektiven Studie, bei der Atemnot beschrieben wurde. Die Narkosehöhe betrug maximal Th5/ 6, so daß diese als Ursache nicht in Frage kommt. Die Behandlung war mit 10l/ min Sauerstoff über eine Gesichtsmaske suffizient erfolgt.

Wiederum waren bei der Befragung der Patientinnen die Inzidenzen höher. Es bestätigte sich die Atemnot als Problem der Frühphase der Spinalanästhesie. Sieben (7%) gaben Atemnot zu Beginn der Spinalanästhesie an, eine (1%) nach deren Abklingen und keine als spätere Beschwerden (*Abbildungen 9- 11*). Die Ausbreitung war bei sechs Patientinnen maximal bis Th4 und bei einer weiteren bis Th5 angestiegen und nicht ursächlich für diese Probleme. Die Behandlung erfolgte mit 2- 6 l/ min Sauerstoff über eine Nasensonde. Eine Intubation war bei keiner der Patientinnen erforderlich.

Erwähnt werden soll ebenfalls noch das von den Patientinnen häufig genannte und als stark beeinträchtigend empfundene Kältezittern. Dieses gaben 22 Patientinnen (22%) zu Beginn der Spinalanästhesie an und neun (9%) nach deren Abklingen (*Abbildungen 9 und 10*). Die Ursachen werden als multifaktoriell (Angst, Stress etc.) angegeben. Einige interpretierten dies selbst als Ausdruck ihrer Angst und Anspannung.

Darüber hinaus traten nach der Spinalanästhesie bei neun Patientinnen (9%) Probleme beim Wasserlassen und bei einer Patientin (1%) Sensibilitätsstörungen auf (*Abbildungen 11*). Hierbei handelte es sich nur um kurzzeitige postoperative Beobachtungen, welche bis zum Zeitpunkt der Befragung abgeklungen waren.

Einige andere Beobachtungen ließen sich aus der Sichtweise der Patientin differenzierter ermitteln. So konnte das Auftreten der Nebenwirkungen im Verlauf der Spinalanästhesie dokumentiert werden (bei Anlage, beim Abklingen der Spinalanästhesie und spätere Beschwerden). Manche Beschwerden wurden vom Anästhesisten nicht in dem Umfang erfaßt, wie von der Patientin im Nachhinein angegeben (z.B. Übelkeit 14% vs. 27%, Juckreiz 17% vs. 50%). Zusätzlich erschien uns die Wertung der Patientinnen von besonderem Interesse, ein positives Geburtserlebnis zu haben.

Das größte Interesse des Anästhesisten gilt während einer Spinalanästhesie der hämodynamischen Stabilität. Wo hingegen für Patientinnen Nebenwirkungen wie Erbrechen, Juckreiz und Kältezittern einen viel höheren Stellenwert haben, da es sie in dem Moment subjektiv am meisten beeinträchtigt. So wurden diese unerwünschten Effekte spontan genannt, während andere Nebenwirkungen (*Abbildungen 9-11*) erst nach Vorlesen des Fragebogens hinzugefügt wurden.

4.10 Fetales Outcome

Zur Beurteilung des Feten bzw. Neugeborenen stehen mit CTG, APGAR- Score und Nabelschnur- pH mehrere klinisch übliche Parameter zur Verfügung. Das CTG erlaubt mit der Überwachung des intrauterinen Pulses globale Aussagen über den Zustand des Feten. Pathologisch sind hierbei Werte über 150/ min und kleiner als 100/ min (80).

Der APGAR- Score umfaßt bestimmte Parameter, die ein, fünf und zehn Minuten nach der Geburt untersucht und durch Punkte bewertet werden. Wichtig sind hierbei der Fünf- und Zehn- Minutenwert. Die Relevanz des Ein-Minutenwertes besteht ausschließlich in seiner Normalisierung bis zum Fünf-

Minuten- Wert. Bei maximal 10 Punkten je Zeitwert sind Werte <8 auffällig, und bei Werten <4 besteht eine schwere Asphyxie des Neugeborenen (80).

Zur weiteren Beurteilung des kindlichen Zustandes wird der pH- Wert der Nabelschnurarterie bestimmt. Hierbei deuten Werte $\text{pH} < 7,15$ auf eine relevante Azidose hin (80).

Mit Hilfe dieser Parameter können unterschiedliche Anästhesieverfahren zur Sectio caesarea und ihre Auswirkungen auf das Neugeborene verglichen werden. Wie schon beschrieben, hatten Corke et al (21) das Problem der Hypotension dahingehend relativiert, daß eine Hypotension, die <2 Minuten andauert, zwar zu einer fetalen Azidose führt, die allerdings im normalen Bereich liegt. Sie ermittelten APGAR- Scores >7 und neurologische Verhaltenstests, die 2, 4 und 24 Stunden postpartal für durch Spinal-, Epidural- und Allgemeinanästhesie geborene Kinder vergleichbare Werte ergaben.

Auch Ratcliff et al (24) bestätigten eine größere fetale Azidoserate bei der Geburt durch Spinalanästhesie ($\text{pH} = 7,249$) im Vergleich zu Epidural- ($\text{pH} = 7,291$) und Allgemeinanästhesie ($\text{pH} = 7,296$). Die Ergebnisse lagen allerdings alle im Normbereich und stellten kein Risiko für das Neugeborene dar.

Die Auswirkungen des Anästhesieverfahren auf die APGAR- Werte wurden vielfach untersucht (17, 24, 74, 75, 84) und ergaben einheitlich bessere Ein-Minuten- Werte in den Regionalanästhesieverfahren (Spinal- und Epiduralanästhesie) als in Allgemeinanästhesie. Da es aber zu einer Angleichung der Werte nach fünf Minuten kam, waren die Unterschiede nicht relevant. Auch neurologische Scores wurden angewendet und zeigten eine bessere Adaptation der Kinder, die in Spinalanästhesie geboren wurden (74, 75, 87, 94). Auch hierbei waren die Unterschiede allerdings von kurzzeitiger Dauer und hatten sich nach spätestens 24 Stunden angeglichen.

Auch Krishan et al (75) ermittelten eine deutlich häufiger notwendige Sauerstoffzufuhr sowie Maskenbeatmung bei Kindern nach ITN, obwohl sie bei den Ein- Minuten- Werten keine signifikanten Unterschiede festgestellt hatten.

Die Zeit jeweils von der Spinalanästhesieanlage bis zur OP- Freigabe betrug im Mittel 9,41 bzw. 8,72min, bis zum Schnitt 15,07 bzw. 16,00min, bis zur Geburt

des ersten Kindes 24,73 bzw. 25,22min, bis zur Geburt des zweiten Kindes 24,31 bzw. 27,24min und bis zur Geburt des dritten Kindes 32,00min (*Tabellen 37 bzw 9*). Der Geburtsablauf war damit im Durchschnitt schneller als bei den Untersuchungen von Ratcliff et al (24). Die vorgestellte Technik erlaubt daher durch die schnelle Anschlagszeit und in Absprache mit dem Geburtshelfer nach individueller Dringlichkeit auch dringliche Sectiones durchzuführen.

Insbesondere zeigen die demographischen Daten der Neugeborenen den real klinischen Ansatz unserer Untersuchung. Der Großteil der Untersuchungen zu diesem Thema waren so eng standardisiert, daß nur elektiv geplante Sectiones mit bestimmten Indikationen, ohne Wehentätigkeit, am Termin und von ASA I oder II Patientinnen berücksichtigt wurden.

Wir hingegen schlossen alle Sectiones ein, die in diesem Zeitraum in Spinalanästhesie mit der modifizierten Technik durchgeführt wurden. Hier ist zu beachten, daß die Schwangerschaftswoche z.T. sehr niedrig ist (*Tabellen 1 und 29*), die Kindsgröße und –gewicht z.T. sehr von der Norm abweichen (*Tabellen 12 und 40*), ebenso verhält es sich mit den Indikationen zur Sectio caesarea (*Abbildungen 1 und 15*), Art und Dringlichkeit sowie bestehender Wehentätigkeit (*Tabellen 3 und 31*), dem Schwangerschaftsverlauf (*Abbildung 3*), notwendiger Krankenhausaufenthalte und deren Ursachen (*Abbildung 4*).

Dieses spielt bei unseren Ergebnissen für die Bewertung des neonatalen Outcomes eine entscheidende Rolle. So ergaben die durchschnittlichen Werte für den APGAR- Score und den Nabelschnur- pH normale Werte (*Tabellen 12 und 40*). Betrachtet man die Werte allerdings genauer, ergibt sich in der retrospektiven Studie bei zehn Kindern ein Ein- Minuten- APGAR- Wert <8, und bei zwei Kindern ein Nabelschnur- pH <7,15. Bei sieben dieser Kinder hatte sich der APGAR- Score bis zum Fünf- Minutenwert normalisiert, bei einem Kind bis zum Zehn- Minutenwert und bei zwei Kindern nicht. Durchweg war festzustellen, daß nicht der Geburtsverlauf sondern die Indikation für die Sectio caesarea und die Schwangerschaftswoche eine Erklärung für diese Ergebnisse bieten. Bei fünf handelte es sich um eine fetale Retardierung, bei drei um ein pathologisches CTG, bei zwei um den zweiten Zwilling und bei einem um eine

Plazentainsuffizienz. Die Sectio wurde jeweils zwischen der 29.- 38. Schwangerschaftswoche durchgeführt.

Bei der prospektiven Studie wiesen 14 Neugeborene Ein- Minuten- APGAR-Werte <8 auf. Diese normalisierten sich bei elf Neugeborenen bis zum Fünf-Minutenwert, bei zwei bis zum Zehn- Minuten- Wert und bei einem nicht. Einen pH- Wert <7,15 wiesen drei Neugeborene auf. Die Ursache für die Sectio caesarea waren wiederum bei acht eine fetale Retardierung, bei drei ein pathologisches CTG, bei zwei der zweite Zwilling und bei einem der Dritte von Drillingen. Die Sectio caesarea wurde hier zwischen der 31.- 40. SSW durchgeführt.

Betrachtet man nur am Termin geborene Kinder bei elektiver Sectio etc., so weisen diese Neugeborenen ein exzellentes Outcome auf, was durch den Geburtsverlauf und Hypotension nicht negativ beeinflusst wurde.

4.11 Beteiligte Anästhesisten

An der Datenerhebung waren 18 Anästhesisten mit unterschiedlicher Erfahrung beteiligt (*Tabelle 13*). Eine Mehrzahl (65%) der Daten stammt allerdings von vier Anästhesisten. Ablauf und Medikation zur Spinalanästhesie gestalten sich weitestgehend übereinstimmend, da sie durch das Studienprotokoll standardisiert waren. Bei der Behandlung unerwünschter Effekte (*Tabelle 11*) zeigt sich eine individuelle Häufung der Medikamente wie Dormicum®, Fenestil® und Paspertin® je nach anwesendem Anästhesisten.

4.12 Wahl des Narkoseverfahrens

Ein großer Umfang dieser Untersuchung widmete sich der Patientenzufriedenheit unter dieser Technik. Da sie im Rahmen einer Befragung 24 Stunden postoperativ durchgeführt wurde, konnte sie nur in der prospektiven Studie erfolgen. Vergleichbare Untersuchungen sind in diesem Umfang in der Literatur bisher nicht beschrieben.

Der Zeitpunkt, an dem sich die Patientin für ein Narkoseverfahren zum Kaiserschnitt entscheidet, liegt häufig frühestens einen Tag vor dem Eingriff, in der Mehrzahl allerdings auch kurz davor.

Hinsichtlich Schwangerschaftsverlauf, notwendig gewordenen Klinikaufenthalten während der Schwangerschaft und dem Zeitpunkt, an dem die Patientin in den Kreißsaal- OP kam, handelte es sich um eine sehr unterschiedliche Patientengruppe (*Abbildung 3- 5, Tabelle 14*). Bei 53 Patientinnen (53%) wurde erst kurz vor oder unter der Geburt die Indikation zur Sectio caesarea gestellt. Im Gegensatz dazu stand schon bei 13 Patientinnen (13%) seit dem Schwangerschaftsbeginn fest, daß die Geburt per Kaiserschnitt erfolgen würde. Dieses beeinflusste die Patientinnen aber nicht dahingehend, sich frühzeitig über die Narkosemöglichkeiten zu informieren. Überwiegend hielten die Patientinnen eine Allgemeinanästhesie für die einzige Möglichkeit. Die Information erfolgte zu 75% am Vortag der Sectio caesarea oder erst direkt vor dem Eingriff durch den Anästhesisten (*Abbildung 7*). Durch die Eile fühlten sich 15 Patientinnen eher zu der Spinalanästhesie überzeugt (*Tabelle 17*). Die Patientinnen hatten überwiegend keine Erfahrungen mit Regionalanästhesien. 27% hatten bereits eine Sectio caesarea, die überwiegend (89%) in ITN durchgeführt worden war (*Tabelle 15*). Ebenso verhielt es sich bei anderen Operationen. 68% waren schon einmal operiert worden (*Tabelle 16*), wobei die Eingriffe zu 90% in ITN, 9% in Spinalanästhesie und 1% in Plexusanästhesie durchgeführt worden waren. So entschieden sich die wenigsten Patientinnen auf Grund guter Erfahrungen erneut für eine Spinalanästhesie. Die ausschlaggebenden Gründe waren die Möglichkeit das Kind sofort sehen zu können (n= 67), gefolgt von 27 Patientinnen, die Angst vor den Nachwirkungen der Allgemeinanästhesie angaben, und 15, die vom Anästhesisten überzeugt wurden (*Abbildung 6*). Dem Anästhesisten kommt hier die wichtige Aufgabe zu, für jede Patientin individuell eine der Situation und dem Risiko angemessene Aufklärung durchzuführen. 96% der Patientinnen waren begeistert von der Spinalanästhesie (*Tabelle 24*). Als häufigste Gründe wurden genannt, daß sie ihr Kind sofort sehen konnten, sie sich von dem Eingriff schnell wieder erholten und die Versorgung des Neugeborenen übernehmen konnten. Alle vorher genannten Ängste und Nebenwirkungen waren durch das, wenn auch geminderte, Geburtserlebnis fast bedeutungslos geworden. 29% (*Tabelle 23*) gaben präoperative Ängste vor der Spinalanästhesie an. Hierbei überwogen v.a. die Angst vor dem Stich in den

Rücken sowie damit verbundene Nervenverletzungen, Lähmungen bis zum kompletten Querschnitt. Weitere Gründe waren die bevorstehende unbekannt Situation im Operationssaal sowie eine evtl. unzureichende Narkoseausbreitung, die mit Schmerzen verbunden sein könnte.

Den Anästhesisten kommt während einer Regionalanästhesie die Aufgabe der individuellen Patientenbetreuung zu. Schon während der Anlage der Spinalanästhesie konnten den Patientinnen durch ausführliche Erklärungen die meisten Ängste genommen werden (*Abbildung 13*).

Ängste vor einer unzureichenden Narkosetiefe und damit verbundenen intraoperativen Schmerzen waren zahlreich vertreten. So bedarf es unbedingt einer Information der Patientinnen über die Wirkung der Spinalanästhesie auf die unterschiedlichen Nervenqualitäten. So gaben 36% der Patientinnen an, noch Zug und Druck verspürt zu haben (*Abbildung 12*), was ihnen natürlich den Eindruck einer unzureichenden Narkosetiefe vermittelte.

Zu bedenken ist, daß bei 53% die Indikation zum Kaiserschnitt erst kurz vor Geburt gestellt wurde. Dieses war für die Patientinnen folglich sehr überraschend, und man bietet den Müttern so eine Gelegenheit, trotzdem noch einen Teil der Geburt mitzuerleben. Von 15 Patientinnen, die sich überredet fühlten, waren im nachhinein elf sehr froh über ihre Entscheidung zu Gunsten der Spinalanästhesie (*Tabelle 24*), die übrigen vier allerdings nicht. Die Gründe waren individuell verschieden und nicht durch Narkoseprobleme hervorgerufen worden. Bei einer Patientin war das Kind sehr krank zur Welt gekommen, eine litt unter Klaustrophobie und zwei wollten von der Situation nichts wahrnehmen. Die 24 Patientinnen, die schon einen Kaiserschnitt in ITN hatten (*Tabelle 15*), waren alle mit dem Kaiserschnitt in Spinalanästhesie aus bereits genannten Gründen zufrieden gewesen.

Die Anlage der Spinalanästhesie wurde überwiegend sehr positiv bewertet (*Abbildung 13*). Zu einer genaueren Betrachtung der negativen Beurteilungskriterien kann erläutert werden, daß die Patientinnen die

Durchführung generell wegen des Nadelstichs durch die Zwischenwirbelräume oder wegen einer schmerzhaften Punktion als unangenehm empfanden (n= 13 bzw. 6). Der Eindruck einer unangenehmen Lagerung (n= 8) entstand dadurch, daß eine Krümmung der Wirbelsäule im graviden Zustand sehr schwierig ist. Über eine zu lange Dauer klagten Patientinnen (n= 6), bei denen eine Mehrfachpunktion notwendig geworden war. Schlimmer als erwartet beurteilten fünf Patientinnen die Durchführung der Spinalanästhesie. Hierfür waren aufgetretene Parästhesien, vorbestehende Hüftprobleme, Klaustrophobie und Depressionen verantwortlich. Hervorzuheben ist, daß den Patientinnen eine gute Betreuung durch den Anästhesisten besonders wichtig war. Sie konnten ihnen die meisten Ängste nehmen.

4.13 Postoperativer Zustand der Patientinnen und Schmerzmedikation

Die Zeiten, nach welchen eine Verlegung der Patientin aus dem Kreißsaal auf eine periphere Station möglich war, veranschaulicht *Tabelle 25*. Die Angaben erlauben allerdings keine Aussage über den postoperativen Zustand der Patientinnen. Bei der Befragung ging es allen sehr gut. Die Überwachungsdauer war vielmehr davon abhängig, zu welcher Tageszeit das Kind geboren wurde, und daraufhin eine Verlegung durchgeführt wurde.

4.14 Schlußbemerkungen

Ziel dieser Arbeit war es, anhand eines großen Patientengutes die modifizierte Technik der Spinalanästhesie zu untersuchen. Die Literaturrecherche (siehe Einleitung und Diskussion) hatte bereits die Spinalanästhesie gegenüber der Intubationsnarkose als risikoärmeres Verfahren identifiziert.

Es sollte die Anästhesiequalität dieser Dosierung und die Analgesie durch das Sufentanil getestet werden, des weiteren die Nebenwirkungen in Auftretenshäufigkeit und Schwere identifiziert werden.

Da sich ein Trend zu immer häufiger gestellter Sectioindikation zeigt, sollte insbesondere auch die Patientenzufriedenheit detailliert untersucht werden. Hinsichtlich der Anästhesiequalität und postoperativer Analgesie zeigten sich anhand von Anästhesistendokumentationen und Patientenangaben

hervorragende Ergebnisse. Obwohl die Dosierungen der Medikamente mit 10mg Bupivacain 0,1% und 10µg Sufentanil vorgegeben waren, hatten die durchführenden Anästhesisten diese in eigenem Ermessen noch niedriger gewählt und selten auch geringgradig höher (maximal 12,5mg Bupivacain bei unverändertem Sufentanil) (*Tabelle 6 bzw. 34*). Diese Dosierung stellt somit nur einen Beginn der Entwicklung dieser Technik dar, wobei die Bupivacaindosierung, wie sich in dieser Studie bereits zeigte, auch noch niedriger dosiert werden kann.

Die entstandenen Nebenwirkungen konnten umfassend in Quantität und Qualität erhoben werden. Wesentlich höheres Auftreten zeigte sich insbesondere durch die Patientenbefragung. Die Inzidenzen lagen in allen Bereichen unter den Literaturangaben. Die Therapiemöglichkeiten und Ausprägungen gestalteten sich unproblematisch. Bestimmte Aspekte sollten jedoch bei weiterführenden Untersuchungen und in der Praxis bedacht werden. Anhand der Patientenumfrage zeigte sich eine Inzidenz beim Juckreiz von 50% sowie eine suffiziente Therapie mit Fenestil®. Da dies keine typische Nebenwirkung der Spinalanästhesie darstellt, hatten viele Anästhesisten dies gar nicht bemerkt und somit nicht therapiert. Hierauf muß vermehrt geachtet und evtl. prophylaktisch behandelt werden.

Wie sich bei den Patientinnen zeigte, war bis auf wenige Ausnahmen die Akzeptanz und Zufriedenheit der Spinalanästhesie sehr groß. Beeindruckend gestaltete sich der Aspekt, das Kind sofort sehen zu können. Viele Patientinnen stehen erst kurz vor dem Eingriff vor der Wahl des Narkoseverfahrens. Mit dem Hintergrund der guten Anästhesiequalität und der ausgesprochenen Patientenzufriedenheit sollten den Patientinnen diese Aspekte in jedem Fall auch in dieser Form nahe gebracht werden.

Nach wie vor bleibt der essentielle Ansatz zur Verbreitung und effektiven Nutzung dieser Technik die entsprechende Schulung des Anästhesisten, so daß eine sichere Durchführung gewährleistet ist.

Hinsichtlich der von den Patientinnen angegebenen Nebenwirkungen sollte Juckreiz, Übelkeit, Erbrechen und Kältezittern als subjektiv beeinträchtigsten Nebenwirkungen dem durchführenden Anästhesisten bewußt sein. Er sollte das

Augenmerk im gewissen Maße auf diese Punkte konzentrieren, um die Patientenzufriedenheit noch zu verbessern.

5 Zusammenfassung

Für die Anwendung einer Spinalanästhesie zur Sectio caesarea darf man sich Muir (87) anschließen und die Intubationsnarkose für elektiv geplante Sectiones als obsolet bezeichnen. Sofern es die Ausbildung des Anästhesisten erlaubt, sollte dies zusätzlich auf eilige Sectiones ausgedehnt werden. Davon ausgenommen sind natürlich generelle Kontraindikationen gegen eine Spinalanästhesie wie z.B. Ablehnung durch den Patienten nach Aufklärung über die spezifischen Risiken, Gerinnungsstörungen, Hypovolämie oder Schock (79).

Ziel dieser Arbeit war es, anhand einer großen Patientengruppe (209 Patienten; 100 pro- und 109 retrospektive Erhebung) eine modifizierte Technik zur Spinalanästhesie für die Sectio caesarea hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit und Nebenwirkungsspektrums zu untersuchen. Damit ist es uns gelungen, mit Hilfe einer sehr niedrig dosierten Kombination aus 10ml Bupivacain 0,1% einen, die Hämodynamik nur geringgradig beeinflussenden Spinalblock zu erzielen, der unter Zusatz von 10µg Sufentanil eine sichere Analgesie bietet.

Die Ausdehnung war nach 5 Minuten schon so suffizient, daß die Schnittentbindung begonnen werden konnte. Die vorgestellte Technik bot einen anhaltenden konstanten Block (zwischen Th4,50- Th6,25 bzw. Th4,31-5,48). Die durchschnittlich benötigten OP- Zeiten (73,08 bzw. 67,25min) sowie auch die maximalen OP- Zeiten (175 bzw. 135min) waren problemlos möglich.

Ergänzt wurden diese guten Ergebnisse für Anästhesiedauer und -ausprägung durch ein im Gegensatz zur Literatur in Inzidenz und Intensität geringeres Auftreten von Nebenwirkungen. An erster Stelle steht in der Geburtshilfe die Hypotension. Sie war mit 58% bzw. 43% zahlenmäßig geringer, als in der Literatur beschrieben, aufgetreten. Die Behandlung erfolgte mit Volumen-, Akrinor®- und Atropin®- Applikationen schnell und effektiv, so daß keine negativen Auswirkungen auf die Neugeborenen, gemessen an den APGAR-Werten und dem pH- Wert der Nabelschnurarterie, entstanden.

Übelkeit und Erbrechen (zwischen 5,5- 27% vs. bis zu 64% in der Literatur (71-73)) wurden mittels einer Stabilisierung von Hämodynamik, Sauerstoffapplikationen und Antiemetikagaben gut beherrscht.

Eine suffizientere Behandlung erfordert allerdings der durch die intrathekale Sufentanilgabe hervorgerufene Juckreiz (Inzidenz bis zu 50%). Hierfür ist eine großzügigere Verwendung von Fenistil® i.v. erforderlich.

Überzeugend stellte sich die Patientenzufriedenheit (prospektive Studie= 100 Patientinnen) unter dieser Technik dar. Die Patientinnen waren insbesondere davon begeistert, daß sie ihr Kind sofort sehen konnten und die Narkose sie nicht in der Versorgung des Neugeborenen beeinträchtigte.

In ihren Anmerkungen die Nebenwirkungen betreffend waren Erbrechen, Juckreiz und Kältezittern die Aspekte, die sie subjektiv am häufigsten beeinträchtigten. Ihre Gewichtung wurde durch das positive Geburtserlebnis allerdings in Gänze relativiert.

Den Patientinnen kann unter entsprechender Betreuung durch den Anästhesisten in dieser ungewohnten Situation im Operationssaal, auch wenn es sich um einen Kaiserschnitt handelt, ein positives Geburtserlebnis ermöglicht werden.

Anhang

``Fragebogen zur Spinalanästhesie im Kreißsaal- OP``

Name der Patientin: _____ Geburtsdatum: _____
 Größe: _____cm Gewicht: _____kg Allergien: _____

1. Ausgangswerte:

Mutter:
 Blutdruck: _____ SaO2: _____
 Puls: _____ Eiweiß im Urin: _____
 Kind: Puls intrauterin: _____

2. Indikation für die Sectio ?

- Geburtsstillstand
- fetale Erkrankung: _____
- Mehrlinge
- mütterliche Indikation: _____
- Mißverhältnis, Makrosomie
- BEL
- Blutungen (Pl. praevia, vorzeitige Lösung)
- Gestose, Eklampsie
- path. CTG, path. OST
- Deflektionsstau
- Nabelschnurvorfall, Vorfall kleiner Teile
- andere: _____

3. Art und Dringlichkeit

- prim. Sectio elektiv geplant
- sek. Sectio dringlich

4. Wehentätigkeit

Frequenz: _____ (Bsp:3, 5, 10.../10 min)
 regelmäßig unregelmäßig

5. War eine Tokolyse notwendig?

Partusisten- Dosierung
 vor SpA- Anlage: _____
 während SpA- Anlage: _____
 nach SpA- Anlage: _____

6. Lagerung der Patientin während der SpA-Anlage ?

- rechte Seite sitzend linke Seite

7. Lokalisation der SpA- Anlage ?

L2- L3 L3- L4 L4- L5

8. Gab es ein Problem beim Anlegen der SpA ?

ja nein
 Wenn ja, welche: _____
 Punktionsversuche : _____

9. Medikation und Bilanzierung

Volumenvorgabe: kristallin: _____ml
 (bis zur SpA-Pkt.) kolloidal: _____ml
 Volumenersatz: kristallin: _____ml
 (insg.) kolloidal: _____ml
 Volumenverlust: Fruchtwasser: _____ml
 (geschätzt) Blut: _____ml
 Scandicain® 1% lokal: _____ml
 Carbostesin®0.1%: _____ml
 Sufenta® epid.: _____µg/ml

 Atropin®: insgesamt: _____mg
 Akrinor®: insgesamt: _____mg
 weitere Katecholamine: _____mg
 Sedierung: _____mg

 additive Schmerzmedikation:
 _____mg
 _____mg

 O2- Insufflation nasal: _____l/min
 O2- Insufflation Maske: _____l/min

10. Max. Ausbreitung nach Bolus (sensorisch: Kältegefühl)

links/ rechts
 5 min: Th _____/ _____
 10 min: Th _____/ _____
 15 min: Th _____/ _____
 Op- Ende: Th _____/ _____

11. Meßwerte der Mutter

5 min nach Bolusapplikation:
 RR: ___/___ SaO2: ___
 Puls: ___

10 min nach Bolusapplikation:
 RR: ___/___ SaO2: ___
 Puls: ___

30 min nach Bolusapplikation:
 RR: ___/___ SaO2: ___
 Puls: ___

am Op- Ende nach ___ min:
 RR: ___/___ SaO2: ___
 Puls: ___

12. Nach 10- 30min: Ausdehnung und Qualität der Anästhesie?

13. Zeitlicher Ablauf der Spinalanästhesie

Dauer von der SpA- Anlage bis zur Freigabe für die OP: _____min

Dauer von der Anlage der SpA bis zum Schnitt: _____min

Dauer von der Anlage bis zum Geburtszeitpunkt: _____min

14. Traten Nebenwirkungen auf ?

ja nein

Kopfschmerzen Schwindel
 Hypotension Übelkeit
 Juckreiz Erbrechen
 Kribbeln Schläfrigkeit
 Atemnot
 Bewußtseinsverlust
 andere: _____

15. Waren deren Behandlung erforderlich?

ja nein

mit: _____

16. War die SpA suffizient ?

ja nein

zusätzlich erforderliche Sedierung: _____

zusätzlich erforderliche Analgesie: _____

17. War eine Allgemeinanästhesie erforderlich?

ja nein

Ursache: _____

18. Wirkdauer der SpA (Gesamtzeit in min)?

Wiedereinsetzen der Sensibilität nach _____min
 Bewegung der Beine möglich nach _____min

19. Postoperative Schmerzmedikation

Zeitpunkt: _____
 Medikament: _____
 Dosis: _____

20. Angaben zum Kind

Apgar- Score: ___/___/___
 SaO2: _____
 pH- Wert des Nabelschnurblutes: _____

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Name des Anästhesisten:

Bitte lassen sie das ausgefüllte Protokoll auf dem Anästhesiewagen liegen!

``Fragebogen für die Mutter``

Name: _____

Geburtsdatum: _____

Geburtsdatum des Kindes: _____

Zeitpunkt: _____ SSW: _____

Geburtsgewicht: _____

Geburtsgröße: _____

1. Wie ist ihre Schwangerschaft verlaufen?

- problemlos Unwohlsein
- starke Übelkeit: _____
- frühzeitige Wehen: _____ SSW
- Zwischenblutungen
- großes Übergewicht: _____ kg
- erhöhter Blutdruck
- Wassereinlagerung in den Beinen
- andere Probleme: _____

2. War während der Schwangerschaft ein Klinikaufenthalt notwendig?

- ja nein
- frühzeitige Wehen
- Blutungen
- Probleme mit der Entwicklung des Kindes
- andere Gründe: _____

3 Zu welchem Zeitpunkt kamen Sie in den Kreißsaal?

- regelmäßige Wehen
- Preßwehen
- geplatzte Fruchtblase
- 1. Wehe
- ohne Wehen, zur Einleitung der Geburt
- andere: _____

4. Haben Sie schon Kinder?

- keine 1 2 3 mehr: _

5. Worin sahen Sie den Vorteil gegenüber eine Allgemeinanästhesie?

- gute Erfahrungen in vorherigen Regionalanästhesien
- schlechte Erfahrungen in vorherigen Allgemeinanästhesien
- Angst vor den Nachwirkungen der ITN
- Möglichkeit nur die wirklich notwendige Narkoseausbreitung, hier der unteren Körperhälfte zu bekommen
- Möglichkeit, das Kind sofort sehen zu können

6. Hatten Sie schon einmal einen Kaiserschnitt?

- ja nein

Narkoseform (Anzahl): _____
Wie waren Ihre Erlebnisse? _____
Waren Sie zufrieden? _____
War es diesmal besser oder schlechter? _____

7. Traten Probleme bei der/den Geburten auf?

- ja nein

Wenn ja, welcher Art? _____

8. Hatten Sie schon andere Operationen?

Welche? _____
Mit welcher Narkoseform? _____

9. Traten dabei irgendwelche Komplikationen auf?

- ja nein

Wenn ja, welcher Art? _____

10. War die Spinalanästhesie Ihr eigener Wunsch?

- ja nein

11. Seit wann stand fest, daß es sich bei dieser Geburt um eine Kaiserschnittgeburt handeln würde?

12. Wie haben Sie sich über die unterschiedlichen Narkosemöglichkeiten informiert?

<input type="checkbox"/> Geburtshelfer	<input type="checkbox"/> Anästhesist
<input type="checkbox"/> Frauenarzt	<input type="checkbox"/> Zeitschriften
<input type="checkbox"/> Informationsveranstaltungen	
<input type="checkbox"/> Freunde und Bekannte	
<input type="checkbox"/> andere: _____	

13. Wie groß waren die Schmerzen?

vor der SpA	1	2	3	4	5	6
während der SpA	1	2	3	4	5	6
nach der SpA	1	2	3	4	5	6

14. Wie beurteilen Sie das Anlegen der SpA?

<input type="checkbox"/> problemlos
<input type="checkbox"/> schmerzhaft
<input type="checkbox"/> gute Erklärung durch den Anästhesist
<input type="checkbox"/> unzureichende Erklärung durch den Anästhesisten
<input type="checkbox"/> unangenehm
<input type="checkbox"/> unangenehme Lagerung
<input type="checkbox"/> schlimmer als erwartet
<input type="checkbox"/> weniger schlimm als erwartet
<input type="checkbox"/> zu lange Dauer
<input type="checkbox"/> andere: _____

15. Wie beurteilen Sie selbst die SpA für Ihren Kaiserschnitt?

<input type="checkbox"/> angenehm	<input type="checkbox"/> unangenehm
<input type="checkbox"/> erleichternd	<input type="checkbox"/> erschreckend
<input type="checkbox"/> sonstiges: _____	

16. Hatten Sie zu Beginn der SpA irgendwelche Mißempfindungen ?

<input type="checkbox"/> Übelkeit	<input type="checkbox"/> Kribbeln
<input type="checkbox"/> Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/> Juckreiz
<input type="checkbox"/> Erbrechen	<input type="checkbox"/> Schwindel
<input type="checkbox"/> Rückenschmerzen	<input type="checkbox"/> Atemnot
<input type="checkbox"/> Wasserlassen (Harndrang)	
<input type="checkbox"/> Kältezittern	
<input type="checkbox"/> andere: _____	

17. Hatten Sie nach der SpA irgendwelche Mißempfindungen?

<input type="checkbox"/> Übelkeit	<input type="checkbox"/> Kribbeln
<input type="checkbox"/> Kopfschmerzen	<input type="checkbox"/> Juckreiz
<input type="checkbox"/> Erbrechen	<input type="checkbox"/> Rückenschmerzen
<input type="checkbox"/> Schwindel	<input type="checkbox"/> Atemnot
<input type="checkbox"/> Wasserlassen (Harndrang)	
<input type="checkbox"/> Kältezittern	
<input type="checkbox"/> andere: _____	

18. Hatten Sie Angst vor der Narkose?

<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wenn ja, aus welchem Grund? _____	

19. Hatten Sie zu irgendeinem Zeitpunkt das Gefühl die Narkose wäre nicht ausreichend, da Sie eines der folgenden Dinge spürten?

<input type="checkbox"/> Schmerz
<input type="checkbox"/> Mißempfindungen in den Beinen
<input type="checkbox"/> Zug und Druck
<input type="checkbox"/> Muskelkraft in den Beinen

20. Nach ca. welcher Zeit hat die Narkosewirkung nachgelassen, konnten Sie die Beine bewegen und ist die Sensibilität zurückgekehrt?

Motorik: _____
Sensibilität: _____

21. Hatten Sie irgendwelche Probleme nach der Geburt?

<input type="checkbox"/> Kopfschmerz	<input type="checkbox"/> Schwindelgefühl
<input type="checkbox"/> Rückenschmerzen	<input type="checkbox"/> Sehstörungen
<input type="checkbox"/> Sensibilitätsstörungen	<input type="checkbox"/> Hörstörungen
<input type="checkbox"/> Probleme beim Wasserlassen	
<input type="checkbox"/> andere: _____	

22. Würden Sie sich bei einer weiteren Geburt für eine Spinalanästhesie entscheiden?

<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Warum? _____	

23. Pat. kam auf die Station: _____

24. Schmerzmedikation: _____

Literaturverzeichnis

1. Brandt L. (1997): Illustrierte Geschichte der Anästhesie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart.
2. Wulf H., Stamer U. (1998): Aktuelle Praxis der Anästhesie zur Sectio caesarea an den deutschen Universitätsklinika. *Anaesthesist* 47: 59-63.
3. Meuser T., Eichler F., Grand S., Winkler B., Lehmann E. (1998): Anaesthesia for caesarean section in Germany. A survey. *Anaesthesist* 47 (7): 557-564.
4. Langer H.: Analysis for caesarean sections in the period from January 1, 1960 to June 30, 1965. *Zentralbl Gynäkologie* 89: 81-91.
5. Loskant G., Hery M.: Study of the abdominal cesarean section. *Med Klein* 63: 1512-1515.
6. Lanz E., Siebler R.: Geburtshilfliche Anästhesie 1977- eine Fragebogenaktion an deutschsprachigen Universtitäten. *Anästh Intensivmed* 12: 60-609.
7. Brown G.W., Russell J.F. (1995): A survey of anaesthesia for caesarean section. *Int J Obstet Anesth* 4: 214-218.
8. Schneider M., Graber J., Thorin D., Castelanelli S. (1995): A survey of current obstetric anaesthesia practice in Switzerland. *Int. J.Obstet. Anesth* 4:207- 213.
9. Schneider M.C. (1995): General anaesthesia for cesarean section revisited. *Bailliere`s Cli.Anaesthesiol.* 9: 649- 673.

10. Muir H.A. (1994): General anaesthesia for obstetrics, is it obsolete? *Can J Anaesth* 41: R20- R25.
11. Report of the national confidential enquiry into maternal death 1991-1993 in England and Wales. HMSO, London 1996
12. Hawkins J.L., Kooi L.M., Palmer S.K., Gibbs C.P. (1997): Anesthesia-related deaths during obstetric delivery in the United States 1979- 1990. *Anesthesiology* 86: 277- 284.
13. Dick W., Traub E., Baur H., Konietzki D.(1985): Anaesthesiebedingte mütterliche Mortalität während der Geburt. *Anaesthesist* 34: 481- 488.
14. Kntza R., Hepp H., Wisser I., Sans-Scherell (1986): Zum Stand der geburtshilfflichen Anästhesie in Deutschland. *Geburtsh. Frauenheilkunde* 46: 162- 169.
15. Arndt M., Benad M. (1994): Die Risiken der Anästhesie bei gebursthilfflichen Eingriffen. *Anästhesiol. Reanimation* 4: 88- 94.
16. Juhani T. P., Hannele H. (1993) : Complications during spinal anaesthesia for caesarean delivery: a clinical report of one year's experience. *Reg Anaesth* 18: 128-131.
17. Kestin I.G. (1991): Spinal anaesthesia in obstetrics. *Br J Anaesth* 66: 596- 607.
18. Caritas S.N., Abouleish E., Edelstone D.I., Müller-Heubach E. (1980) : Fetal acid- base state following spinal or epidural anaesthesia for ceasarian section. *Obstetrics and Gynecology* 56: 610- 615.

19. Ebner H., Barcohana J., Bartoshuk A.K. (1960): Influence of post spinal hypotension on fetal electrocardiogram. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 80: 569- 572.
20. Marx G.F., Cosmi E.V., Wollman S.B. (1969): Biochemical status and clinical condition of mother and infant at Ceasarean section. *Anesth Analg* 48: 986- 993.
21. Corke B.C., Datta S., Ostheimer G.W., Weiss J.B., Alper M.H. (1982): Spinal anaesthesia for Cesarean section- the influence of hypotension on neonatal outcome. *Anaesthesia* 37: 658- 662.
22. Norris M.C. (1987): Hypotension during spinal anaesthesia for Cesarean section: does it affect neonatal outcome. *Reg Anaesth* 12: 191-194.
23. Rout C.C., Rocke D.A., Gouws E. (1993): Leg elevation and wrapping in the prevention of hypotension following spinal anaesthesia for elective cesarean section. *Anaesthesia* 48: 304-308.
24. Ratcliffe F.M., Evans J.M. (1993): Neonatal wellbeing after elective cesarean delivery with general, spinal and epidural anaesthesia. *European Journal of Anesthesiology* 10: 175- 181.
25. Mathru M., Rao T.L.K., Kartha R.K., Shanmugham M. (1980): Intravenous albumin administration for prevention of spinal hypotension during cesarean section. *Anesth Analg* 59: 655- 658.
26. Cabalum T., Zugaib M., Lieb S., Nuwayhid B., Brinkman C.R., Assali N.S. (1989): Effect of dopamine on hypotension induced by spinal anaesthesia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 133: 630- 634.

27. Eng M., Berges P.U., Ueland K., Bonica J.J., Parer J.T. (1971): The effects of methoxamine and ephedrine in normotensive pregnant primates. *Anesthesiology* 35: 354- 360.
28. James F.M., Greiss F.C., Kemp R.A. (1970): An evaluation of vasopressor therapy for maternal hypotension during spinal anaesthesia. *Anesthesiology* 33: 25-34.
29. Ralston D.H., Shnider S.M., de Lorimier A.A. (1974): Effect of equipotent ephedrine, metaraminol, mephentermine and methoxamine on uterine blood flow in the pregnant ewe. *Anesthesiology* 40: 354- 370.
30. Rolbin S. H., Levinson G., Shnider S.M., Biehl D.R., Wright R.G. (1979): dopamine treatment of spinal hypotension decreases uterine blood flow in the pregnant ewe. *Anesthesiology* 51: 36- 40.
31. Shnider S.M., de Lorimier A.A., Holl J.W., Chapler F.K., Morishima H.O. (1968): Vasopressors in obstetrics.(1) Correction of fetal acidosis with ephedrine during spinal hypotension. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 102: 911- 919.
32. Abboud T.K., Shnider S.M., Dailey P.A., Raya J.A., Sarkis F., Grabler N.M., Sadri S., Khoo S.S., De Sousa B., Baysinger C.L., Miller F. (1984): Intrathecal administration of hyperbaric morphine for the relief of pain in labour. *Br J Anaesth* 56: 1357- 1360.
33. Abouleish E. (1986): Postpartel tubal ligation requires more bupivacaine for spinal anaesthesia than does ceasarean section. *Anesth Analg* 65: 897- 900.

34. Abouleish E.I., Rawal N., Fallon K., Hernandez D. (1988). Combined intrathecal morphine and bupivacaine for caesarean section. *Anesth Analg* 67: 370- 374.
35. Ahmed S., Hawes D., Dooley S., Fawe E., Brumer E. (1981): Intrathecal morphine in a parturient with a single ventricle. *Anesthesiology* 54: 515- 517.
36. Akerman B., Arwestram E., Post C.: Local anaesthetics potentiate spinal morphine antinociception. *Anesth Analg* 67: 943- 948.
37. Frenkel C., Altscher T., Graben V., Hörnchen U. (1992): Inzidenz von postspinalen Kopfschmerzen in einem jungen Patientenkollektiv. *Anaesthesist* 41: 142- 145.
38. Hart J.R., Whitacre R.J. (1951): Pencilpoint needle in prevention of postspinal headache. *Journal of American Medical Association* 147: 65- 658.
39. Sprotte G., Schedel R., Pajunk H., Pajunk H. (1987): Eine atraumatische Universalkanüle für einzeitige Regionalanaesthesien. *Regionalanaesthesia* 10: 104- 108.
40. Vucevic M., Russell I.F. (1992): Spinal Anaesthesia for caesarean section: 0,125% plain bupivacaine 12ml compared with 0,5% plain bupivacaine 3ml. *Br J Anaesth* 68: 590- 595.
41. Sheskey M.C., Rocco A.G., Bizzarri- Schmid M., Francis D.M., Edstrom H., Covino B.G. (1983): A dose- response study of bupivacaine for spinal anaesthesia. *Anesth Analg* 62: 931- 935.

42. Mc Clure, Brown D.T., Wildsmith J.A.W. (1982): Effect of injected volume and speed of injection on the spread of spinal anaesthesia with isobaric amethocaine. *Br J Anaesth* 54: 917- 920.
43. Russell I.F., Holmquist E.L.O. (1987): Subarachnoid analgesia for caesarean section. *Br J Anaesth* 59: 347- 353.
44. Nielsen T.H., Kristoffersen E., Olsen K.H., Larsen H.V., Husegaard H.C., Wernberg M. (1989): Plain bupivacaine: 0,5% or 0,25% for spinal analgesia. *Br J Anaesth* 62: 164- 167.
45. Bengtsson M., Malmquist L.A., Edström H.H. (1984): Spinal analgesia with glucose-free bupivacaine – Effects of volume and concentration. *Acta Anaesthesiol Scand* 28: 583- 586.
46. Shnider S.M., Levinson G. (1987): Anaesthesia for caesarean section. *Anaesthesia for Obstetrics* p161
47. Datta S., Lambert D.H., Gregus J., Gissen A.J., Covino B.G. (1983): Differential sensitivities of mammalian nerve fibers during pregnancy. *Anesth Analg* 62: 1070- 1072.
48. Van Zundert A., Vaes L., Soetens M., Devel M., Van Der Aa P., Van Der Dank A., Meelewis H., De Warf A. (1987): Every dose given in epidural analgesia for vaginal delivery can be a test dose. *Anesthesiology* 67: 436- 440.
49. Van Zundert A., De Wolf A. (1988): Extent of anaesthesia and hemodynamic effects after subarachnoid administration of 12,5 mg bupivacaine with 12,5 µg epinephrine in 10 ml and in 2,5 ml. *Anesth Analg* 67: 784- 787.

50. Van Zundert A., De Wolf A., Vaes L., Soetens M. (1988): High- volume spinal anaesthesia with bupivacaine 0,125% for caesarean section. *Anesthesiology* 69: 998- 1003.
51. Chan W.S., Irwin M.G., Tong W.N., Lam Y.H. (1997): Prevention of hypotension during spinal anaesthesia for Caesarean section: ephedrine infusion versus fluid preload. *Anaesthesia* 52: 896- 913.
52. Lin C.S., Lin T.Y., Huang C.H., Lin Y.H., Lin C.R., Chan W.H., Tsai S.K. (1999): Prevention of hypotension after spinal anesthesia for cesarean section: dextran 40 versus lactated Ringer's solution. *Acta Anaesthesiol Sin* 37(2): 55- 59.
53. Vercauteren M.P., Coppejans H.C., Hoffmann V.H., Mertens E., Adriaensen H.A. (2000): Prevention of hypotension by single 5- mg dose of ephedrine during small- dose spinal anesthesia in prehydrated cesarean delivery patients. *Anesth Analg* 90 (2): 324- 327.
54. Franch G.W., White J.B., Howell S.J., Popat M. (1999): Comparison of pentastarch and Hartmann's solution for volume preloading in spinal anaesthesia for elective caesarean section. *Br J Anaesth* 83(3): 475- 477.
55. Kee W.D., Khaw K.S., Lee B.B., Lau T.K., Gin T. (2000): A dose-response study of prophylactic intravenous ephedrine for the prevention of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg* 90(6): 1390- 1395.
56. Rout C., Rocke D.A. (1999): Spinal hypotension associated with cesarean section. *Anesthesiology* 91: 1565- 1567.

57. Rout C.C., Akoojee S.S., Rocke D.A., Gouws E. (1992): Rapid administration of crystalloid preload does not decrease the incidence of hypotension after spinal anaesthesia for elective caesarean section. *Br J Anaesth* (68): 394- 397.
58. Jackson R., Reid J.A., Thorburn (1995): Volume preloading is not essential to prevent spinal- induced hypotension at Caesarean section. *Br J Anaesth* (75): 262- 265.
59. Karinen J., Räsänen J., Alahuhta S., Jouppila R., Jouppila P. (1995): Effect of crystalloid and colloid preloading on uteroplacental and maternal haemodynamic state during anaesthesia for Caesarean section. *Br J Anaesth* 75: 531- 535.
60. Roewer N., Thiel H. (1999): *Anästhesie compact*, Thieme.
61. Van Zundert A.A., Grouls R.J., Korsten H.H., Lambert D.H. (1996): Spinal anesthesia. Volume or concentration- what matters? *Reg Anaesth* 21(2): 112- 118.
62. King H.K., Wood L., Steffens Z., Johnson C. (1999): Spinal anesthesia for cesarean section: isobaric versus hyperbaric solution. *Acta Anaesthesiol Sin* 37(2): 61- 64.
63. Strasser K., Van Aken H. (1997): *Anästhesie zur Sectio*. *Gynäkologe* 30: 850- 854.
64. Wulf H. (1998): *Anästhesieverfahren bei operativen Entbindungen*. *Gynäkologe* 31: 786- 793.

65. Kang F.C., Tsai Y.C., Chang P.J., Chen T.Y. (1998): Subarachnoid fentanyl with diluted small- dose bupivacaine for cesarean section delivery. *Acta Anaesthesiol Sin* 36 (4): 207- 214.
66. Lin B.C., Lin P.C., Lai Y.Y., Huang S.J., Yeh F.C. (1998): The maternal and fetal effects of the addition of sufentanil to 0.5% spinal bupivacaine for cesarean delivery. *Acta Anaesthesiol Sin* 36 (3): 143- 148.
67. Choi D.H., Ahn H.J., Kim M.H. (2000): Bupivacain- sparing effect of fentanyl in spinal anesthesia for cesarean delivery. *Reg Anesth Pain Med* 25 (3): 240- 245.
68. Campell D.C., Camann W.R., Datta S. (1995): The addition of bupivacaine to intrathecal sufentanil for labor analgesia. *Anesth Analg* 81: 305- 309.
69. Cesarini M., Torrielle R., Lahaye F., Meine J.M., Cabiro C. (1990): Sprotte needle for intrathecal anaesthesia for Caesarean section: incidence of postdural puncture headache. *Anaesthesia* 45: 656- 658.
70. Vallejo M.C., Mandell G.L., Sabo D.P., Ramanathan S. (2000): Postdural puncture headache: a randomized comparison of five spinal needles in obstetric patients. *Anesth Analg* 91 (4): 916- 920.
71. Fujii Y., Tanaka H., Toyooka H. (1998): Granisetron prevents nausea and vomiting during spinal anaesthesia for caesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 42: 312- 315.
72. Numazaki M., Fujii Y. (2000): Subhypnotic dose of propofol for the prevention of nausea and vomiting during spinal anaesthesia for caesarean section. *Anaesthesia Intensive Care* 28 (3): 262- 265.

73. Abouleish E.I., Rashid S., Haque S., Giezentanner A., Joynton P., Chuang A.Z. (1999): Ondansetron versus placebo for the control of nausea and vomiting during Caesarean section under spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 54 (5): 479- 482.
74. Abboud T.K., Nagappala S., Murakawa K., David S., Haroutunian S., Zakarian M., Yanagi T., Sheik- Ol- Eslam (1985): Comparison of the effects of general and regional anesthesia for cesarean section on neonatal neurologic and adaptive capacity scores. *Anesth Analg* 64 (10): 996- 1000.
75. Krishnan L., Gunasekaran N., Bhaskaranand N. (1995): Anesthesia for caesarean section and immediate neonatal outcome. *Indian J Pediatr* 62(2): 219- 223.
76. Dahl J.B., Jeppesen I.S, Jorgensen H., Wetterslev J., Moiniche S. (1999): Intraoperative and postoperative analgesic efficacy and adverse effects of intrathecal opioids in patients undergoing cesarean section with spinal anesthesia. *Anesthesiology* 91: 1919- 1927.
77. Alhashemi J.A., Crosby E.T., Grodecki W., Duffy P.J., Hull K.A., Gallant C. (1997): Treatment of intrathecal morphin- induced pruritus following Caesarean section. *Can J Anaesth* 44 (10): 1060- 1065.
78. Ben- David B., Miller G., Gavriel R., Gurevitch A. (2000): Low- dose bupivacaine- fentanyl spinal anesthesia for cesarean delivery. *Reg Anaesth Pain Med* 25 (3): 235- 239.
79. Larsen R. (1995): *Anästhesie, Urban& Schwarzenberg.*
80. Schmidt- Matthiesen H., Hepp H. (1997): *Gynäkologie und Geburtshilfe, Schattauer.*

81. Martius G., Breckwoldt M., Pfeleiderer A. (1994): Lehrbuch der Gynäkologie und Geburtshilfe, Thieme.
82. Striebel H.W. (1999): Anästhesie und Intensivmedizin, Schattauer.
83. Marx G.F., Orkin L.A. (1965): Cerebrospinal fluid proteins and spinal anesthesia in obstetrics. *Anesthesiology* (26): 340- 343.
84. Lucas- Bouwman M.E., Koen M.D., ter Brugge H.G., Rutten C.L., Brand P.L. (2000): Link between indication for cesarean section and need for resuscitation of the neonate. *Ned Tijdschr Geneeskd* 144 (19): 897- 900
85. Flagnagan H.L., Datta S., Lambert D.H., Gissen A.J., Covino B.G. (1987): Effect of pregnancy on bupivacaine- induced conduction blockade in the isolated rabbit vagus nerve. *Anesth Analg* 66: 123- 126.
86. Russel I.F., Holmquist E.L.O. (1987): Subarachnoid analgesia for Caesarean section. *Br J Anaesth* 59: 347- 353.
87. Muir H.A. (1994): General anaesthesia for obstetrics, is it obsolete? *Can J Anaesth* 41 (5): R 20- 25.
88. Neumark J. (1996): Anaesthesia for caesarean section. *Curr Opin Anaesthesiol* 9: 202- 206.
89. Leybecker H., Möller J.T., May O., Nielsen H.K. (1990): Incidence and prediction of postdural puncture headache. *Anesth Analg* 70: 389- 394.
90. Naulty J.S., Hertwig L., Hunt C.O., Datta S., Ostheimer G.W., Weiss J.B. (1990): Influence of local anesthetic solution on postdural puncture headache. *Anesthesiology* 72: 450- 454.

91. Santos A., Pederson H., Finster M., Edstrom H. (1984): Hyperbaric bupivacaine for spinal anesthesia in Cesarean section. *Anesth Analg* 63: 1009-1013.
92. Von Harnack G.- A., Koletzko B. (1997): *Kinderheilkunde*, Springer.
93. Patra C.K., Badola R.P., Bhargava K.P. (1972): A study of factors concerned in emesis during spinal anaesthesia. *Br J Anaesth* 44: 1208-1211.
94. Abboud T.K., Nagappala S., Murakawa K., David S., Haroutunian M., Yanagi T., Sheik- Ol- Eslam A. (1985): Comparison of the effects of regional and general anesthesia for Cesarian section on neonatal neurologic and adaptive scores. *Anesth Analg* 64: 996- 1000.
95. Wulf H. (1990): Anaesthesie und Intensivtherapie bei Schwangeren mit HELLP- Syndrom. *Anaesthesist* 39: 117- 121.
96. Morgan B.M., Aulakh J.M., Barker J.P., Goroszeniuk T., Trojanowski A. (1983): Anaesthesia for caesarean sectio. *Br J Anaesth* 55: 885.
97. Bogod D.G., Orton H.K., Yau T.E.O. (1990): Detecting awareness during general anaesthetic Caesarean section. *Anaesthesia* 45, 279- 284.
98. Archer G.W., Marx F.G. (1974): Arterial oxygen tension in parturient women. *Br J Anaesth* 46: 358- 362.

Danksagung

Herrn Privatdozenten Dr. med. E. Hartung danke ich herzlich für die Überlassung des vorliegenden Themas und die jederzeit wohlwollende Unterstützung.

Herrn Prof. Dr. med. J. Dietl danke ich für die freundliche Übernahme des Koreferates sowie für die Möglichkeit der Durchführung der Untersuchungen im Kreißsaal der Universitäts- Frauenklinik Würzburg.

Ein herzliches Dankeschön an alle Kollegen der Anästhesie sowie den Hebammen für die Unterstützung bei der Datenerhebung.

Frau Dr. I. Haubitz danke ich für die freundliche Hilfestellung bei der Erstellung der Statistik.

Meinen Eltern, meinem Bruder und meinem Freund danke ich für die jederzeit bereitwillige Unterstützung und die lieben Worte bei der Fertigstellung der Arbeit.

Lebenslauf

Name: Astrid Richter
Geburtsdatum: 15.07.73
Geburtsort: Osnabrück
Eltern: Bruno Richter
Hildegard Richter, geb. Krummacker
Geschwister: Olaf Richter

Schulbildung

1980- 1984 Grundschole Hasbergen
1984- 1986 Orientierungsstufe Hasbergen
1986- 1993 Ratsgymnasium Osnabrück
Mai 1993 Allgemeine Hochschulreife

Studium

ab Mai 1994 Studium der Humanmedizin an der Bayerischen
Julius- Maximilians- Universität Würzburg
März 1996 Ärztliche Vorprüfung
März 1997 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
September 1999 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
November 2000 Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Berufliche Tätigkeit

Januar- Dezember 2001 Ärztin im Praktikum in der Klinik und Poliklinik für
Anaesthesiologie der Universität Würzburg
Januar- August 2002 Ärztin im Praktikum in der Inneren und Notfallmedizin
der Klinik im Schachen Aarau, Schweiz
Seit September 2002 Assistenzärztin in der Klinik und Poliklinik für
Anaesthesiologie der Universität Würzburg

Würzburg, im Dezember 2003

Astrid Richter