

Aus der Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin des
St. Franziskus-Hospitals Münster
- Chefarzt: Prof. Dr. med. M. Möllmann -

**Patienten-kontrollierte Epiduralanalgesie versus intravenöse Analgesie
zur Schmerztherapie nach Sectio caesarea
- prospektiv-randomisierte klinische Studie -**

INAUGURAL DISSERTATION
zur Erlangung des doctor medicinae
der Medizinischen Fakultät der
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Vorgelegt von Lüder Christian Johannes Gurlit
aus Bremen
2004

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. H. Jürgens

1. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. E. Berendes

2. Berichterstatter: Prof. Dr. M. Möllmann

Tag der mündlichen Prüfung: 11. August 2004

Aus der Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin des St. Franziskus-Hospitals Münster

- Chefarzt: Prof. Dr. med. M. Möllmann -
Referent: Univ.-Prof. Dr. E. Berendes
Koreferent: Prof. Dr. med. M. Möllmann

ZUSAMMENFASSUNG

Patienten-kontrollierte Epiduralanalgesie versus intravenöse Analgesie zur Schmerztherapie nach Sectio caesarea
- prospektiv-randomisierte klinische Studie -
Lüder Christian Johannes Gurlit

Fragestellung: Der Einsatz patienten-kontrollierter epiduraler Verfahren zur Analgesie nach Sectio (PCEA-Verfahren) gilt als gut etabliert. Häufig besteht jedoch nur kurzfristig der Bedarf einer differenzierten Analgetikatherapie, so dass fraglich erscheint, ob ein so aufwendiges Verfahren zum Einsatz kommen muss. Diese Studie soll die intravenöse Standardtherapie mit vorgegebener Dosis eines peripheren Analgetikums bezüglich Analgesiequalität, Auftreten von unerwünschten Nebenwirkungen sowie Patientinnenzufriedenheit mit einem PCEA-Verfahren vergleichen.

Methode: Nach Rücksprache mit der Ethikkommission wurden 54 Patientinnen zur geplanten Sectio randomisiert in zwei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 (SPA) erhielt zur Sectio eine Spinalanästhesie mit 0.5%igem Bupivacain hyperbar (2.5 ml) und zur postoperativen Schmerztherapie eine kontinuierliche intravenöse Infusion mit 5 g Novaminsulfon über 24 h, die bei Bedarf durch 15 mg Piritramid intramuskulär ergänzt werden konnte. Gruppe 2 (CSE) erhielt eine kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie und zur Sectio ebenfalls 0.5%iges Bupivacain hyperbar (2.5 ml) intraspinal. Postoperativ erfolgte die epidurale Analgesie über eine kontinuierliche Infusion mit Bupivacain 0.125% und Sufentanil 1 µg/ml (Basalrate 2.5 ml/h), zusätzlich konnten sich die Patientinnen selbst einen Bolus von 2 ml der Mischung verabreichen. Zur Erfassung der Effektivität kam ein eigens für diese Studie konzipierter Fragebogen an 6 Erhebungszeitpunkten zur Anwendung. Zur Schmerzerfassung diente die visuelle Analog Skala (VAS); die Schmerzerleichterung nach Gabe von Zusatzanalgetika wurde mit einer verbalen Skala gemessen (VRS), der Grad einer motorischen Beeinträchtigung mit der Bromage-Skala. Die Sicherheit wurde anhand aufgetretener Nebenwirkungen und Komplikationen ermittelt. Die Patientinnenzufriedenheit wurde einmalig retrospektiv abgefragt.

Ergebnisse: 50 Patientinnen gingen in die Bewertung ein. Die ermittelten VAS-Werte sowohl in Ruhe als auch beim Husten waren signifikant niedriger in der CSE-Gruppe, besonders deutlich waren die Unterschiede unmittelbar postoperativ. Die epiduralen Bolusgaben führten durchweg zu einer signifikant besseren Schmerzerleichterung als die intramuskulären Piritramid-Injektionen. Nebenwirkungen sind in beiden Gruppen aufgetreten. Von Mobilitäts-,

motorischen und Sensibilitätsstörungen waren am OP-Tag in der CSE-Gruppe signifikant mehr Patientinnen betroffen. Sensibilitätsstörungen kamen in der CSE-Gruppe auch am 1. postoperativen Tag vor. Retrospektiv zeigten sich 88% der Patientinnen aus der CSE-Gruppe und 76% der Patientinnen aus der SPA-Gruppe „sehr zufrieden“ mit der postoperativen Analgesie, eine Patientin der SPA-Gruppe war „unzufrieden“.

Schlussfolgerung: Die signifikant besseren VAS- und VRS-Werte belegen eine Überlegenheit der epiduralen Analgesie hinsichtlich postoperativer Schmerzreduktion. Allerdings ging dies mit deutlich höheren Mobilitäts- und Sensibilitätsstörungen einher, die auf die Gabe von Bupivacain zurückzuführen sind. Die gute Analgesiebewertung durch die Patientinnen zeigt, dass beide Verfahren eine mehr als zufriedenstellende Schmerztherapie gewährleisten konnten. Es stellt sich daher die Frage, ob ein so aufwendiges Verfahren wie die epidurale Analgesie für die postoperative Schmerztherapie nach Sectio wirklich indiziert ist, oder ob nicht ein einfach durchzuführendes, weniger kostenintensives Standardverfahren ähnlich gut geeignet ist.

Tag der mündlichen Prüfung: 11. August 2004

meinen Eltern...

Inhaltsverzeichnis

<u>1. Einleitung</u>	1
1.1 Geschichte der Anästhesie zur Sectio caesarea und heutiger Stand	1
1.2 Anästhesierelevante physiologische und anatomische Veränderungen in der Schwangerschaft	3
1.3 Schmerz	6
1.3.1 Nozizeption	7
1.3.2 Schmerzqualitäten und Schmerzbewertung	7
1.3.3 Der postoperative Schmerz	8
1.4 postoperative Schmerztherapie	9
1.4.1 Definition der postoperativen Schmerztherapie	9
1.4.2 Stellenwert postoperativer Schmerztherapie	9
1.4.3 Postoperative Regionalanästhesie	10
1.4.3.1 Lokalanästhetika	10
1.4.3.2 Bupivacain	11
1.4.3.3 Supplementierung der Epiduralanästhesie mit Opioiden	11
Sufentanil	12
1.4.4 Systemische postoperative Schmerztherapie	12
Novaminsulfon	13
Opioide	13
1.5 Postoperative Schmerztherapie nach Sectio Caesarea	14
1.5.1 Geschichte der postoperativen Schmerztherapie nach Sectio und heutiger Stand	14
<u>2. Patienten, Material und Methodik</u>	19
2.1 Studienform	19
2.2 Studienablauf	19
2.3 Zielkriterien	20
2.4 Patientinnen	21

2.4.1 Anästhesierisiko	21
2.4.2 Aufnahmekriterien	22
2.4.3 Ausschlusskriterien	22
2.5 Methode	23
2.5.1 einzeitige Spinalanästhesie (SPA)	24
2.5.1.1 Vorbereitungen	24
2.5.1.2 Punktionstechnik	24
2.5.2 kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie (CSE)	25
2.5.2.1 Vorbereitungen	25
2.5.3 neurologische Testung	28
2.6 Erfassung der Effektivität: Schmerzmessung	28
2.6.1 Schmerzintensität	
(Visuelle Analog Skala - VAS)	28
2.6.2 Zusatzmedikation	29
2.6.3 Schmerzerleichterung nach Zusatzmedikation	
(Verbal Rating Score - VRS)	29
2.7 Erfassung der Sicherheit: Nebenwirkungen und Komplikationen	29
2.8 Zufriedenheit der Patientinnen	30
2.9 Statistische Verfahren	30
<u>3. Ergebnisse</u>	32
3.1 Ausgangswerte	32
3.2 Gründe für die Sectio caesarea	32
3.3 Ausfälle	33
3.4 Erhebungszeitpunkte	34
3.5 Effektivität der postoperativen Schmerztherapie	34
3.5.1 Vergleich der Schmerzquantitäten anhand der	
Visuellen Analog Skala (VAS)	34
3.5.2 Vergleich der Schmerzerleichterung anhand des	
Verbal Rating Score (VRS)	36
3.5.2.1 Anzahl der Analgetikagaben am OP-Tag	36

3.5.2.2 Anzahl der Analgetikagaben am 1. postoperativen Tag	37
3.5.2.3 Vergleich von VRS-Werten und Analgetikagaben am OP-Tag	39
3.5.2.4 Vergleich von VRS-Werten und Analgetikagaben am 1. postoperativen Tag	40
3.6 Nebenwirkungen	41
3.6.1 Mobilität	41
3.6.1.1 Ursachen für Mobilitätseinschränkungen	41
3.6.1.2 Patientinnen mit und ohne Mobilitätseinschränkungen	41
3.6.1.3 Vergleich von Mobilitätseinschränkungen und Analgetikagaben	42
3.6.2 Motorische Beeinträchtigungen	43
3.6.2.1 Vergleich von motorischer Beeinträchtigung anhand der Bromageskala	43
3.6.2.2 Vergleich von motorischer Beeinträchtigung und Analgetikagaben	44
3.6.3 Sensibilitätsverlust	45
3.6.3.1 Patientinnen mit und ohne Sensibilitätsverlust	45
3.6.3.2 Vergleich von Sensibilitätsverlust und Analgetikagabe am OP-Tag	46
3.6.3.3 Vergleich von Sensibilitätsverlust und Analgetikagabe am 1. postoperativen Tag	46
3.6.4 Übelkeit und Erbrechen	47
3.6.4.1 Vergleich von Übelkeit und Erbrechen und Analgetikagaben	47
3.6.5 Müdigkeit	48
3.6.5.1 Vergleich von Müdigkeit und Analgetikagaben	48
3.6.6 Juckreiz	48
3.6.6.1 Vergleich von Juckreiz und Analgetikagaben	48
3.6.7 Postspinaler Punktionskopfschmerz	49

3.7 Zufriedenheit	49
3.7.1 Zufriedenheit mit der postoperativen Schmerztherapie	49
3.7.2 Zufriedenheit im Vergleich zu vorangegangenen Sectiones	50
<u>4. Diskussion</u>	51
4.1 Effektivität der postoperativen Schmerztherapie	51
4.1.1 Schmerzmessung: Quantität der Schmerzen	52
4.1.1.1 Visuelle Analog Skala (VAS)	52
4.1.1.2 Zusatzmedikation	54
4.1.1.3 Verbal Rating Score (VRS)	55
4.2 Sicherheit der postoperativen Schmerztherapie	57
4.3 Nebenwirkungen	57
4.3.1 Mobilitätseinschränkungen, motorische und sensible Beeinträchtigungen	57
4.3.2 Übelkeit und Erbrechen	60
4.3.3 Müdigkeit	61
4.3.4 Juckreiz	61
4.4 Zufriedenheit der Patientinnen	62
<u>5. Anhang</u>	64
5.1 Schmerzfragebogen	64
5.2 Therapieschema	68
<u>6. Literaturverzeichnis</u>	69
<u>7. Danksagungen</u>	85
<u>8. Lebenslauf</u>	86

1. Einleitung

1.1 Geschichte der Anästhesie zur Sectio caesarea und heutiger Stand

Am 19. Januar 1847 führte der Schotte Simpson die Inhalationsnarkose in die Geburtshilfe ein, indem er mit Hilfe von Äther eine völlige Schmerzfremheit bei einer Mutter erreichte, deren Kind darunter gewendet und extrahiert werden konnte (65, 151). Sechs Tage später benutzte Skey im St. Bartholomeus-Hospital in London ebenfalls Äther als Inhalationsnarkotikum bei der vermutlich ersten Narkose zur Sectio caesarea (152, 153).

Die erste Beschreibung einer gewollt herbeigeführten Spinalanästhesie erschien im Jahr 1899 durch August Bier (13), der die Injektion von Kokain in den Subarachnoidalraum beschrieb. Die Voraussetzungen hierfür hatten bereits 1853 Pravaz und Wood mit der Entdeckung der Glasspritze und der Hohnadel geschaffen, sowie Koller, der Kokain als Lokalanästhetikum in die klinische Praxis eingeführt hatte (87), und Quincke, der 1891 die Lumbalpunktion beschrieben hatte (117).

Kurz darauf, laut Literaturangaben entweder im Jahre 1900 durch Doleris in Paris (153) oder im Jahre 1902 durch den Amerikaner Hopkins (49, 53, 68), wurde die Spinalanästhesie erstmals auch zur Sectionarkose angewandt.

Die Periduralanästhesie fand erst Mitte des vorigen Jahrhunderts Verwendung bei der Sectio caesarea und wurde im deutschsprachigen Raum besonders durch Anselmino propagiert (7). Die kontinuierliche Spinalanästhesie zur Sectio caesarea wurde als erstes von der Arbeitsgruppe um Bizzarri und Giuffrida im Jahre 1964 beschrieben (14) und konnte sich als Anästhesie zur Sectio bis heute kaum etablieren (126). Beide letztgenannten Verfahren können auch in der postoperativen Phase zur Schmerztherapie eingesetzt werden, sofern der präoperativ platzierte Katheter belassen wird.

Die erste Erwähnung der kombinierten Spinal- und Epiduralanästhesie (CSE) stammt aus dem Jahre 1937, als der New Yorker Chirurg Soresi über die

Möglichkeit berichtete, Procain zuerst epidural und danach durch die gleiche Kanüle subarachnoidal zu injizieren (137). Einzug in die Sectionarkose fand die CSE erst 1981 und wurde von Brownridge beschrieben, der zwei unterschiedliche Segmente für die spinale und epidurale Punktion benutzte (20). Eine Modifizierung dieser Technik nahmen 1984 Carrie und 1986 Rawal vor, die die Einsegmentpunktion („Nadel durch Nadel“) (22), bzw. die sequentielle Zwei-Stufen-Technik (118) der CSE zur Sectio einführten.

Obwohl erste Berichte über die Spinalanästhesie zur Sectio schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts erschienen, entwickelte sich diese Methode erst in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts - nach Einführung von Pencil-Point-Nadeln mit Abnahme der hohen Inzidenz an postpunktionellen Kopfschmerzen und nach Einführung standardisierter Methoden - zur am weitesten verbreiteten Anästhesieform, und dies zunächst auch nur in Amerika (109).

In Deutschland wurden noch in den 60er Jahren des letzten Jahrhunderts fast ausschließlich Allgemeinanästhesien zur Kaiserschnittentbindung eingesetzt (90, 99, 106), im Jahre 1978 wurden nach einer Umfrage an 312 deutschen Krankenhäusern immer noch 94% aller elektiven Sectiones in Allgemeinanästhesie durchgeführt (91), 1982 nach einer Umfrage an 385 deutschen Krankenhäusern noch 82,8 % aller Sectiones (84).

Bis zur Mitte der 90er Jahre findet sich in Deutschland keine weitere Erhebung bezüglich der Narkoseform zur Sectio an einem großen Patientinnenkollektiv. Die letzte publizierte Umfrage stammt von Schneck und Mitarbeitern (126) und wertet Daten aus dem Jahre 1997 von 866 Krankenhäusern aus. Die Allgemeinanästhesierate zur elektiven Sectio betrug 62,7%, eine Epiduralanästhesie wurde in 22,2% der Fälle durchgeführt, eine Spinalanästhesie in 14,8 %, eine CSE in 0,3% und ein Spinalkatheter in weniger als 0,1% der Fälle. Die Ergebnisse von Stamer und Mitarbeitern aus Daten von 1996 von 532 Krankenhäusern sowie von Meuser und Mitarbeitern aus Daten von 1994/95 von 409 Krankenhäusern waren ähnlich (106, 138).

Damit ist in Deutschland der Trend zur Regionalanästhesie bei der Sectio caesarea im internationalen Vergleich deutlich geringer ausgeprägt (154). So wurden in den USA bereits 1981 nach einer Datenerhebung an 740 Kliniken 55% aller Sectiones in Regionalanästhesie durchgeführt. Bei einer erneuten Befragung derselben Kliniken im Jahre 1992 fand sich ein Regionalanästhesie-Anteil von 84%, wobei 44% der Patientinnen eine Epidural- und 40% eine Spinalanästhesie erhalten hatten (50, 62).

In Europa stammen die meisten Veröffentlichungen zur Wahl des Anästhesieverfahrens zur Sectio aus Großbritannien. Dort stieg der Anteil von regionalanästhesiologischen Verfahren in einer Befragung von 64 geburtshilflichen Abteilungen zur elektiven Sectio von 32% im Jahre 1982 auf 71% im Jahre 1992 (19). Nach der letzten Veröffentlichung einer größeren Umfrage mit Daten aus dem Jahr 2002 aus der „South-west-Thames“-Region Englands, einer Region mit mehr als 37.000 Geburten im Jahr, wurden zur elektiven Sectio in 94,9% der Fälle eine Regionalanästhesie eingesetzt; der Anteil der Spinalanästhesie lag bei 86,6%, der Anteil der CSE bei 7,4%, der Anteil einer alleinigen Epiduralanästhesie bei nur 1% (76).

Einen Überblick über das bevorzugte Verfahren Europas gibt eine Veröffentlichung von Rawal mit Daten aus dem Jahre 1992, bei der insgesamt 101 Anästhesisten aus 17 Ländern über das von ihnen favorisierte Verfahren Auskunft gaben. Hiernach wurde bei elektiven Sectiones in 26,3% der Fälle eine Epiduralanästhesie, in 25,3% der Fälle eine Spinalanästhesie und in 8,2% der Fälle eine CSE durchgeführt (119).

1.2 Anästhesierelevante physiologische und anatomische Veränderungen in der Schwangerschaft

Anästhesierelevante physiologische Veränderungen in der Schwangerschaft betreffen vor allem das kardiovaskuläre System, die Atmungsorgane und den Gastrointestinaltrakt. Darüber hinaus kommt es zu mechanischen Effekten

durch den wachsenden Uterus und zu Umstellungen im hormonellen Bereich (89, 152).

Klinisch bedeutsam sind besonders das aortokavale Kompressionssyndrom, eine verminderte Hypoxietoleranz und ein erhöhtes Aspirationsrisiko (41, 54, 125).

Das kardiovaskuläre System ist während der Schwangerschaft gekennzeichnet durch eine Steigerung des Herzzeitvolumens um 30-50 %, eine verminderte Vasopressin- und Angiotensinsensitivität führt zur Abnahme des vaskulären Widerstandes und das Blutvolumen vergrößert sich sowohl hinsichtlich des plasmatischen als auch des korpuskulären Anteils um ca. 40%. Die überproportionale Zunahme des Plasmavolumens bewirkt dabei die scheinbare Schwangerschaftsanämie, und durch die relative Abnahme der Plasmaproteine kommt es zur Verringerung des kolloidosmotischen Druckes mit daraus folgender generalisierter Ödemneigung und veränderter Pharmakokinetik verabreichter Medikamente (41, 54, 127).

Durch den Anstieg der Gerinnungsfaktoren VII, VIII, X und XII sowie des Fibrinogens kommt es zu einer Hyperkoagulabilität, die zusammen mit durch den schwangeren Uterus verursachten venösen Abflußstörungen aus der unteren Körperhälfte mit einem erhöhten Risiko für tiefe Beinvenenthrombosen einhergeht (54). Diese Hyperkoagulabilität schützt die Patientin aber auch vor größeren Blutverlusten unter der Geburt (36).

Zur Deckung des gesteigerten Sauerstoffbedarfs weist das respiratorische System der Schwangeren am Entbindungstermin ein um etwa 50% erhöhtes Atemminutenvolumen mit bis zu 65% erhöhter alveolärer Ventilation auf. Gleichzeitig verringert sich durch die Größenzunahme des schwangeren Uterus die funktionelle Residualkapazität um 15-20%, dies führt zu einer eingeschränkten Hypoxietoleranz (127, 152). Darüber hinaus ist durch die generalisierte Ödembildung - auch im Bereich der Schleimhäute der oberen

Atemwege - mit einer erhöhten Inzidenz an Intubationsschwierigkeiten zu rechnen (125, 127, 154).

Gastrointestinale Veränderungen führen durch Hyperazidität des Magensaftes, Hypomobilität des Magens, Verringerung des gastroösophagealen Sphinktertonusses sowie den durch den schwangeren Uterus bedingten erhöhten intraabdominellen und -gastralen Druck zu einer deutlich größeren Gefahr für Regurgitation und Aspiration. (125, 127). Die Inzidenz der Aspiration von Mageninhalt bei der Sectio caesarea beträgt 11:10.000 und stellt auch heute noch die häufigste Todesursache bei Schwangeren dar (40, 85).

Hormonelle Umstellungen, vermutlich vor allem durch erhöhte Progesteron- und Endorphinausschüttung bedingt, führen dazu, dass bei Schwangeren eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Anästhetika und Lokalanästhetika besteht und diese daher niedriger dosiert werden müssen (55, 152).

Anatomische Veränderungen in der Schwangerschaft führen unter anderem dazu, dass epidurale bzw. spinale Block- und Katheteranlagen schwieriger durchzuführen sind. So besteht bei Schwangeren eine deutliche Lordose im Lendenwirbelbereich, es kommt zu einer Lockerung der Bänder der Wirbelsäule und zu einer starken Flüssigkeitsansammlung im Gewebe. Aufgrund des erhöhten intraabdominellen Drucks und der Kavakompression kommt es zu einer Umverteilung des Blutes aus den unteren Extremitäten über den inneren vertebralen Plexus - mit konsekutiver Dilatation epiduraler Venen und Einengung des epiduralen Raumes um 40% - in die obere Hohlvene (55, 56, 74). Nicht zuletzt ist es für Schwangere schwieriger, die Beine für eine optimale Lagerung zur Punktion zu beugen, und nicht selten ist die Möglichkeit zur Kooperation von Seiten der Patientin eingeschränkt (56).

Die aufgeführten anatomischen Veränderungen führen einerseits zu einer erschwerten Identifizierung des Epiduralraumes mit erhöhter Gefahr der Durapunktion, andererseits zu einem erhöhten Risiko der akzidentellen Gefäßpunktion bei Anlage eines Epiduralkatheters (38).

Eine Durapunktion könnte aufgrund der von ihr hervorgerufenen sympathischen Blockade mit daraus resultierendem Tonusverlust der venösen Kapazitätsgefäße eine Hypotension verursachen (45, 152). Diese ist laut Gogarten et al. zwar mit geringen Mengen von Vasokonstriktoren zu behandeln (52), wäre jedoch bei Auftreten eine Bedrohung für Mutter und Kind, da Uterus und Plazenta keine Autoregulation besitzen (29, 66, 93). Der uterine Blutfluss steigt während der Schwangerschaft auf bis zu 900 ml/min am Termin an, was einen Anstieg des Anteils am Herzzeitvolumen von 5 auf 12 % ausmacht. Diese Zunahme beruht auf einer Umverteilung des Blutflusses aus der Arteria iliaca communis zur Arteria uterina mit einem Steal-Phänomen an der Arteria iliaca externa. Die Umverteilung des Blutflusses zugunsten des Uterus wird durch eine schwangerschaftsbedingte verminderte Reaktivität auf Vasokonstriktoren gefördert, welche eine Abnahme des peripheren Widerstands begünstigt und an uterinen Gefäßen im Vergleich zu systemischen Gefäßen stärker ausgeprägt ist (55).

Außerdem haben Schwangere aufgrund ihres jungen Lebensalters ein erhöhtes Risiko, nach akzidenteller Punktion der Dura mater mit der großlumigen Epiduralnadel postpunktionelle Kopfschmerzen zu entwickeln. Diese können im Einzelfall so stark ausgeprägt sein, dass die mütterliche Versorgung des Neugeborenen dadurch erschwert, zum Teil gar unmöglich wird (8, 107).

Das Risiko der Gefäßpunktion bei der Epiduralanästhesie mittels Nadel oder Katheter liegt bei Gebärenden bei 10-12%, verglichen mit 1% bei der nicht schwangeren Bevölkerung. Der Blutfluss in den epiduralen Venen, die keine Klappen besitzen, ist bei Schwangeren massiv gesteigert und die versehentliche Injektion von Lokalanästhetika verursacht schnell hohe Konzentrationen in Gehirn und Herz (60).

1.3 Schmerz

Die „International Association for the Study of Pain“ (105) definiert Schmerz folgendermassen:

„Schmerz ist ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potentieller Gewebsschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird.“

Der akute Schmerz ist für ein normales Leben in seiner Funktion als Warnsignal für den Patienten und als Symptom für den Arzt unentbehrlich. Er weist auf eine drohende oder bereits eingetretene Schädigung hin, hängt in seinem Ausmaß direkt von der Intensität des Reizes ab und ist eindeutig lokalisierbar. Insbesondere nach einer Operation treten akute Schmerzen fast immer auf. Im allgemeinen sind diese in der frühen postoperativen Phase am stärksten und nehmen im weiteren Verlauf zunehmend ab.

1.3.1 Nozizeption

Als Nozizeption bezeichnet man Aufnahme, Weiterleitung und zentralnervöse Verarbeitung von noxischen Signalen. Als Rezeptoren des Schmerzes fungieren die Nozizeptoren, deren hohe Erregungsschwelle nur durch gewebsschädigende oder gewebebedrohende Reize aktiviert werden kann (46).

1.3.2 Schmerzqualitäten und Schmerzbewertung

Durch Nozizeptorenerregung entstehende Schmerzen werden in somatische und viszerale Schmerzen sowie das Jucken unterteilt.

In die Schmerzbewertung (kognitive Komponente) und Schmerzäußerung (psychomotorische Komponente) gehen je nach Ausmaß der noxisch aktivierten Schmerzkomponenten sensorische, affektive, vegetative und motorische Komponenten in unterschiedlichem Ausmaß ein.

Die sensorische Komponente entspricht der Messfunktion der Sinnesempfindung Schmerz und beschreibt, inwiefern ein noxischer Reiz erfasst und der noxische vom nichtnoxischen Reiz unterschieden wird.

Als affektive Komponente gilt die Emotion, die durch eine Sinnesempfindung ausgelöst wird. Der Schmerz stört das Wohlbefinden und löst unlustbetonte

Affekte aus. Allerdings befindet sich die frisch entbundene Patientin in einer völlig anderen Situation als bspw. ein frisch operierter Karzinom-Patient, was zu einer deutlich unterschiedlichen Bewertung der affektiven Komponente führt.

Die vegetative Komponente beschreibt die reflektorische Reaktion des Körpers auf einen Schmerzreiz, der über das autonome bzw. vegetative Nervensystem gesteuert wird, d.h. Blutdruckanstieg, Tachykardie, etc.

Der Fluchtreflex auf einen noxischen Reiz hin stellt die motorische Komponente der Schmerzempfindung dar. Er wird besonders bei von außen kommenden Noxen, aber auch bei Tiefenschmerzen deutlich.

Die genannten Schmerzkomponenten treten im allgemeinen gemeinsam, in jeweils unterschiedlicher Ausprägung auf, können aber auch völlig getrennt vorkommen (16).

1.3.3 Der postoperative Schmerz

Beim operativen Eingriff wird zwar - im Gegensatz zu einer natürlichen Verletzung - das Ausmaß der Gewebszerstörung so gering wie möglich gehalten, aber auch hier werden Nozizeptoren gereizt und Axone verletzt, die Aktionspotenziale in das Rückenmark leiten. Der heftige Einstrom dieser Signale führt zu einer Sensibilisierung der nozizeptiven Rezeptorzellen und steigert deren Empfindlichkeit gegenüber dem weiterhin anhaltenden Impulseinstrom in der postoperativen Phase. Dieser Impulseinstrom ist zurückzuführen auf die Erregung der Nozizeptoren durch algetische Substanzen aus dem Wundgebiet und den Druck des Gewebeödems sowie auf die Spontanaktivität der sich wieder regenerierenden Nozizeptoraxone. Die postoperativen Schmerzimpulse werden bei ihrem Eintritt in das Hinterhorn des Rückenmarks moduliert und lösen entweder segmentäre Reflexreaktionen aus oder führen zu suprasegmentären oder kortikalen Reaktionen.

Postoperative Schmerzen führen nicht nur zu einem entsprechenden Leidensdruck des Patienten, sondern können auch zahlreiche Körperfunktionen ungünstig beeinflussen und damit den Heilungsverlauf wesentlich verzögern. So

nehmen z.B. Atemzugvolumen, Vitalkapazität und funktionelle Residualkapazität ab (18). Starke Schmerzen aktivieren außerdem das sympathoadrenerge System und gehen deshalb mit Tachykardie, Blutdruckanstieg, peripherer Vasokonstriktion und Zunahme der Herzarbeit einher. (58).

1.4 Postoperative Schmerztherapie

1.4.1 Definition der postoperativen Schmerztherapie

„Postoperative Schmerztherapie ist die (symptomatische) Behandlung akuter Schmerzzustände, die (primär) auf das Operationstrauma zurückzuführen sind. Weist der postoperative Schmerz auf Befunde hin, die einer kausalen Therapie bedürfen oder bedürfen können (z.B. intra- oder postoperative Komplikationen), so kann die postoperative Schmerztherapie erst nach näherer diagnostischer Abklärung durch die für eine kausale Therapie zuständigen Fachgebiete begonnen oder fortgesetzt werden“ (12).

1.4.2 Stellenwert postoperativer Schmerztherapie

Die adäquate Behandlung postoperativer Schmerzen allgemein - und insbesondere auch nach Sectio - gilt heute als medizinisch gut möglich. Dennoch ist unbestritten, dass das Interesse der behandelnden Ärzte jahrelang in erster Linie dem intraoperativen, nicht jedoch dem postoperativen Schmerz galt (23)- wohl auch deshalb, weil über den Anteil der postoperativen Analgesie an der Genesung des operierten Patienten bis heute kontrovers diskutiert wird.

So verwundert es nicht, dass die Pflicht zur lückenlosen postoperativen Überwachung der Vitalfunktionen allgemein akzeptiert wird (96), während dies keineswegs für die Analgesie gilt. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwieweit aufwendige Analgesieverfahren die postoperative Situation günstig beeinflussen können; unterschätzen sollte man dabei nicht die potenziell

stärkeren Nebenwirkungen einer besseren Analgesie, die wiederum mit negativen Konsequenzen für den postoperativen Verlauf verbunden sein können.

1.4.3 Postoperative Regionalanästhesie

Regionalanästhesie bedeutet eine Unterbrechung der Impulsleitung der Nerven durch spezifische, reversibel wirkende Medikamente - die Lokalanästhetika. Diese Unterbrechung der Impulsleitung kann in allen Körperbereichen durchgeführt werden, in denen Nerven einer Injektion von außen zugänglich sind (73).

1.4.3.1 Lokalanästhetika

Lokalanästhetika sind Substanzen, die den Natriumstrom durch die Zellmembran hemmen und dadurch eine lokale und reversible Blockade der Reizleitung entlang von Nervenfasern bewirken (73). Wirkorte sind das Rückenmark, die Spinalganglien und die Nervenendigungen. Es handelt sich bei den Lokalanästhetika um schlecht wasserlösliche, schwach basische aromatische Amine. Ihre Grundstruktur besteht aus einem lipophilen und einem hydrophilen Anteil, die über eine kurze Zwischenkette miteinander verbunden sind. Je nachdem, ob die Zwischenkette eine Ester- oder Amidbindung enthält, spricht man von Aminoestern oder Aminoamiden. Heutzutage finden in erster Linie die Amid-Lokalanästhetika Verwendung.

Werden operative Eingriffe in Regionalanästhesie durchgeführt, steht die Ausschaltung von Sensorik und Motorik im Vordergrund. Die zu erwartende Operationsdauer - bei der Sectio caesarea relativ gut einzugrenzen - bestimmt ganz wesentlich die Wahl des Lokalanästhetikums. Der Wirkungseintritt und die Toxizität des eingesetzten Präparates spielen eine wichtige Rolle.

Im Rahmen der Schmerztherapie schließlich, bei der die rasch leitenden A- δ -Fasern und die langsam leitenden C-Fasern Ziel der Blockade sind, hat die

Toxizität neben der Wirkungsdauer noch einen deutlich höheren Stellenwert (73)

1.4.3.2 Bupivacain

Das Bupivacain gehört zu den Lokalanästhetika vom Amidtyp und bietet eine Wirkungsdauer von bis zu 20 Stunden (mittlere Wirkungsdauer drei bis sechs Stunden), abhängig vom Anwendungsbereich und der verwendeten Konzentration. Es zeichnet sich durch einen langsamen Wirkungseintritt und eine lange Wirkungsdauer aus und ist indiziert für Regionalanästhesien im operativen Bereich, in der postoperativen Schmerztherapie und in der Schmerztherapie verschiedener Schmerzzustände.

Außerdem eignet es sich zur Infiltrationsanästhesie, zur Blockade peripherer Nerven, Ganglien, Plexus und für alle Formen der neuroaxialen Anästhesie. Die verwendeten Konzentrationen variieren von 0,5% (isobar oder hyperbar im Vergleich zum Liquor) über 0,25% bis zu 0,125% in Kombination mit Opioiden (73)

Als langwirkendes Amidlokanästhetikum wird Bupivacain in der geburtshilflichen Spinal- und Epiduralanästhesie seit Jahren erfolgreich eingesetzt und ist weltweit das am häufigsten verwendete Lokalanästhetikum zur Spinalanästhesie bei elektiver Sectio (104).

1.4.3.3 Supplementierung der Epiduralanästhesie mit Opioiden

Opiode werden in der Geburtshilfe bevorzugt epidural verabreicht. Das Opioid verteilt sich nach der epiduralen Injektion, indem es die Dura mater penetriert, in den Liquor cerebrospinalis und von dort aus in das Rückenmark diffundiert. Im dorsalen Horn des Rückenmarks reduzieren sie über eine spezifische Interaktion mit Opioidrezeptoren an den Synapsen zwischen peripheren Nozizeptoren und spinalen Neuronen die Transmitterfreisetzung und die neuronale Erregbarkeit (35).

Durch Resorption gelangt ein Teil des Opioids in die Blutbahn und unterliegt der systemischen Verteilung und Elimination. Motorische und sympathische efferente Fasern werden nicht blockiert (72). Opiode haben typische Nebenwirkungen, wie Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen, Harnverhalt, Hautjucken und Hemmung der Magen-Darm-Tätigkeit.

Die epidurale Injektion von Lokalanästhetika mit Opioiden wird angewandt, um die Vorteile der Lokalanästhetika - rascher Wirkungseintritt und wirksamere Analgesie - mit den Vorteilen der Opiode - längere Wirkungsdauer der Analgesie, kein Blutdruckabfall und keine Muskelschwäche - zu vereinen (59). Dadurch entsteht ein synergistischer Effekt der verschiedenen Substanzen, wodurch die Qualität der postoperativen Analgesie besser sein soll als bei alleiniger Anwendung eines Lokalanästhetikums oder eines Opioids.

Opiatrezeptoren finden sich im ZNS vor allem im limbischen System, in der Medulla oblongata und im Rückenmarkshinterhorn. Entsprechende Rezeptoren finden sich aber auch in der Peripherie. Opiatrezeptoren werden unterteilt in μ -, δ - und κ -Rezeptorfamilien, die prä- und postsynaptisch lokalisiert sein können.

Sufentanil

Sufentanil besitzt die höchste analgetische Potenz aller Opiode (1000-fach höher als Morphin). Es ist ein Thienylderivat von Fentanyl, ist wesentlich lipophiler als dieses und hat eine hohe Affinität zu μ -Rezeptoren. Wegen des hohen Ionisationsgrades und der hohen Bindung an Plasmaproteine ist das Verteilungsvolumen kleiner und die Eliminationshalbwertszeit kürzer als von Fentanyl (79). Seit dem Jahr 2000 ist Sufentanil auch in Deutschland für die postoperative Epiduralanästhesie zugelassen (17).

1.4.4 Systemische postoperative Schmerztherapie

Es stehen Opiode und die sogenannten Nichtopioidanalgetika zur Verfügung.

Novaminsulfon

Ein Nichtopioidanalgetikum ist neben Paracetamol, Acetylsalicylsäure und der Gruppe der nichtsteroidalen Antiphlogistika wie Ibuprofen und Diclofenac bspw. das Novaminsulfon (Novalgin). Die Wirkung des Novaminsulfons beruht vermutlich auf einer Modulation bzw. Abschwächung der Glutamatwirkung am Rezeptor (10). Außerdem reagiert diese Substanz mit dem Glutamatrezeptor selbst. Nebenwirkungen wie Übelkeit, Erbrechen oder Schwitzen sind selten und treten im allgemeinen erst nach längerer Gabe auf. Bei rascher intravenöser Injektion ist auf einen potenziellen Blutdruckabfall (insbesondere beim hypovolämen Patienten) zu achten. Die allergische Agranulozytose tritt bei einer von 1.000.000 Anwendungen auf (148).

Opioide

Die Opiode gelten als Säulen der perioperativen Schmerztherapie; im mitteleuropäischen Raum hat insbesondere das Piritramid (Dipidolor) eine herausragende Bedeutung. Neben ihrer Wirkung auf intrathekaler Ebene besitzen die Opiode zentral und in entzündeten Geweben auch peripher antinozizeptive Eigenschaften. Zu den zentralen Wirkungen gehören u.a. eine Euphorisierung bzw. eine Denegativierung des Schmerzes, eine Sedierung sowie Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen bei kurzzeitiger Applikation. Die Wirkungen der Opiode sind rezeptorvermittelt (siehe auch unter epiduraler Applikation). Das Piritramid wird bevorzugt zur postoperativen Schmerztherapie eingesetzt, weil es mit einer vergleichsweise hohen Kreislaufstabilität einhergeht, deutlich seltener zu Übelkeit und Erbrechen führt als andere Opiode (wie z.B. Tramadol), kaum Allergien hervorruft und eine lange Wirkzeit bietet. Auch bei intramuskulärer Applikation erfolgt ein rascher Wirkungseintritt, der jedoch insbesondere aufgrund einer durch postoperative Zentralisation bedingten unsicheren Resorption schwer vorhersagbar ist. Zu beachten bei intramuskulärer Applikation ist weiterhin, dass auch unerwünschte Wirkungen mit einer zeitlichen Verzögerung auftreten (148).

1.5 Postoperative Schmerztherapie nach Sectio caesarea

„Die postoperative Analgesie ist ein wesentlicher Bestandteil des Gesundungsprozesses nach Kaiserschnittgeburt und ermöglicht die unbehinderte Beschäftigung der Mutter mit ihrem Kind“ (45).

Im Gegensatz zu den meisten chirurgischen Patienten, für die zunächst eine postoperative Sedierung nicht von Nachteil sein muss, wünschen sich Frauen nach Sectio, postoperativ schnell wach zu sein und eine übermäßige Medikation, die die Interaktion mit dem neu geborenen Kind und Besuchern beeinflusst, zu vermeiden (103). Patientinnen nach Sectio sind motiviert, früh mobilisiert zu sein, um selbst optimal für ihren Nachwuchs sorgen zu können (48, 97, 110). Sie möchten eine möglichst nebenwirkungsarme Analgesie erhalten, was bedeutet, dass die Analgesietechnik die Mobilität nicht einschränken sollte und die Mütter nicht sediert oder gar desorientiert sein dürfen (48, 61).

Das Stillen erfordert außerdem eine Auswahl von Schmerzmitteln, die allenfalls minimal in die Brustmilch übergehen und nur wenig unerwünschte Wirkungen für das Neugeborene haben (61, 94, 150). Frühe Mobilisation bei Patientinnen nach Sectio ist besonders wichtig, weil eine venöse Stase in Verbindung mit verlängertem Bettliegen zu einer Thrombose und nachfolgender Embolie führen kann (155).

1.5.1 Geschichte der postoperativen Schmerztherapie nach Sectio und heutiger Stand

Bis in die 80er Jahre des letzten Jahrhunderts hinein war es durchaus üblich, die Analgesie nach Sectio einzig vom Pflegepersonal durchführen zu lassen, welches vorgegebene Standarddosierungen intramuskulärer Morphininjektionen verabreichte (116, 121, 136). Nachteilig bei dieser Methode war vor allem das regelmäßige Versagen darin, eine Balance zwischen postoperativem Schmerz und Sedation zu erzielen (121). Eine unsichere Resorption insbesondere unmittelbar postoperativ, unerwünschte zeitlich verzögerte Wirkungen,

Injektionsschmerz (148) sowie Schwierigkeiten, die richtige Dosis und das richtige Dosisintervall zu finden und daraus resultierende Übermedikation mit übermäßiger Sedation oder Untermedikation mit inadäquaten „levels of pain control“ (121) führten zu der Entwicklung alternativer Techniken (136), von denen auf einige im Folgenden eingegangen wird.

Als die Spinalanästhesie zur Sectio an Popularität gewann, erkannte man, dass der Zusatz eines Opioids zu dem zur Sectio spinal injizierten Lokalanästhetikum die Dauer der Analgesie verlängert (3, 70, 145, 156).

Dahl (30) veröffentlichte 1999 eine Meta-Analyse mit dem Ergebnis, dass die erste Zusatzmedikation bei alleiniger Gabe von Bupivacain durchschnittlich nach 2 Stunden nötig war, während bei Zusatz von Morphin ein bis zu 27 Stunden langes Zeitintervall ohne Zusatzmedikation erreicht werden konnte. Darüber hinaus produzierte die zusätzliche Morphingabe eine klinisch relevante Reduktion der postoperativen Schmerzen und des Schmerzmittelkonsums. Diese Effekte waren bei Zusatz von lipophilen Opioiden wie Fentanyl oder Sufentanil ebenfalls vorhanden, aber deutlich geringer ausgeprägt (30). In Deutschland ist Morphin derzeit das einzige zur intrathekalen Gabe zugelassene Opiat (64).

Allerdings führt nach Dahls Analyse schon der Zusatz von 0,1 mg Morphin postoperativ bei 43% der Patientinnen zu behandlungswürdigem Juckreiz, bei 10% zu behandlungswürdiger Übelkeit und bei 12% zu behandlungswürdigem Erbrechen, und es stellt sich die Frage, ob bei diesen Nachteilen die Vorteile des intrathekalen Morphinzusatzes diesen überhaupt rechtfertigen.

Auch die einmalige Gabe von 3-5 mg Morphin in den Periduralraum wird praktiziert und führt zu einem beinahe genau so langen Intervall ohne die Notwendigkeit einer Zusatzmedikation wie bei intraspinaler Gabe. (47, 111, 132, 145). Nach einer im Jahre 1990 veröffentlichten retrospektiven Studie von Fuller (47), der die Ergebnisse von 4880 Patientinnen ausgewertet hat, bei denen unterschiedliche Morphin-Dosen peridural appliziert worden waren, dauerte die Wirkung durchschnittlich 22,9 h an und korrelierte nicht mit der Dosis; in 58% der Fälle trat Pruritus auf, in 39,9% der Fälle Übelkeit und Erbrechen, in 10%

Schwindel. Auch die epidurale Gabe lipohiler Opioide wurde praktiziert, aber die Wirkdauer war ebenfalls wie bei intraspinaler Gabe deutlich kürzer (26, 146).

Nachdem bereits kontinuierliche intravenöse und rückenmarksnahe postoperative Schmerzmittelverabreichungen auch nach Sectio eingesetzt wurden, war es Rayburn, der im Jahre 1988 die erste Studie über eine patientenkontrollierte intravenöse Analgesie nach Sectio veröffentlichte. Die Patientinnen der Studie bekamen zur Sectio eine Allgemeinanästhesie und zur postoperativen Schmerztherapie ein Opioid intravenös (121). Vorher war die i.v.-PCA an mehreren europäischen Zentren in der Allgemeinchirurgie, Orthopädie und bei Knochenmarktransplantationen durchgeführt worden. (57, 81, 128, 140).

Die epidurale patienten-kontrollierte Analgesie nach Sectio wurde als erstes im Jahre 1992 von Parker and White beschrieben (113). Bei den Patientinnen dieser Studie wurde die Operation in Epiduralanästhesie mit Bupivacain durchgeführt und postoperativ Dilaudid als Schmerzmittel epidural verabreicht. Generell lässt sich feststellen, dass nach Sectio zur i.v.-PCA Opioide gegeben werden und zur epiduralen PCA meistens eine Kombination aus einem Lokalanästhetikum und einem Opioid (28, 67).

Bei der multimodalen Schmerztherapie werden verschiedene Schmerzmittel mit unterschiedlichen Wirkmechanismen kombiniert mit dem Ziel, eine optimale Analgesie durch additive und synergistische Effekte zu erreichen und Nebenwirkungen zu reduzieren (83,133).

Auf die Kombination von Opioiden mit Lokalanästhetika zur Schmerztherapie nach Sectio ist bereits eingegangen worden. Sehr viele Studien wurden über die Kombination von Opioiden mit Nichtsteroidalen Antiphlogistika - hier vor allem Diclofenac - veröffentlicht (32, 115, 124, 139). Des Weiteren wurden unter anderem Studien publiziert, in denen die Gabe von Paracetamol (145, 37) Tramadol (143, 149), Clonidin (21, 144), Codein (6, 15), Midazolam (131, 142) und Neostigmin (80, 88) Bestandteile einer multimodalen Schmerztherapie nach Sectio sind. Während die bisher aufgeführten Substanzen entweder

rückenmarksnah regional, intravenös, oral oder rektal verabreicht wurden, gibt es auch Studien über Wundinstallationen von Lokalanästhetika im Bereich der Sectionaht, vor allem von Bupivacain (44, 141, 158), ilioinguinale bzw. iliohypogastrische Nervenblockaden (11, 69) sowie subkutane, sublinguale und transnasale Opioidverabreichungen (1, 2, 51) als Teile einer multimodalen Schmerztherapie. Studien über die Wirksamkeit von transkutaner elektrischer Nervenstimulation („TENS“; 123, 135) und Kälteanwendung im Nahtbereich (5) nach Sectio sind ebenfalls veröffentlicht worden.

Die Vielfalt der durchgeführten Studien mit unterschiedlichen Schmerzregimen macht deutlich, dass keine Einigkeit darüber besteht, welche postoperative Schmerztherapie nach Sectio die Sinnvollste ist. Uneinigkeit besteht sogar über die Dauer und die Notwendigkeit einer intensiven Schmerztherapie. So hält Hempel nach der Misgav-Ladach-Technik wegen weniger zu erwartenden Wundschmerzen eine systemische Opiatgabe für kaum indiziert (64), Joura behauptet, dass in den meisten Fällen eine Analgesie nur in den ersten 24 Stunden notwendig ist (78), Dahl wirft - wie oben bereits erwähnt- die Frage auf, ob die Vorteile eines intrathekalen Morphinzusatzes zu einem Lokalanästhetikum die Nachteile durch die dadurch verursachten Nebenwirkungen tatsächlich überwiegen (30) und Vercauteren stellt die Notwendigkeit einer multimodalen Schmerztherapie nach Sectio überhaupt in Frage (145).

Auf der anderen Seite bemerkt Vercauteren in derselben Veröffentlichung kritisch, ob gerade am zweiten postoperativen Tag die Schmerzen nach Sectio nicht sogar unterschätzt werden und Pavy beschreibt „that women can experience significant pain with movement during the first two days following cesarean birth“, obwohl sie potente Opioidanalgetika erhalten haben (114, 115).

Zur Häufigkeit der in Deutschland verwendeten Regimen zur postoperativen Schmerztherapie nach Sectio war lediglich eine Erhebung aus dem Jahr 1996 an den deutschen Universitätskliniken zu finden. Hiernach wurden in 76% der Fälle Opiode und in 56% der Fälle Nichtsteroidale Antiphlogistika eingesetzt.

37% der Universitätsabteilungen wählten die PCA-Technik, 60% nutzten den zur Sectio platzierten Epiduralkatheter auch für die postoperative Analgesie (154). Aktuellere Daten aus Deutschland oder Vergleichsdaten aus dem Ausland waren nicht zu finden.

Die vorliegende Studie soll auch hinterfragen, ob der Einsatz einer multimodalen Schmerztherapie in der postoperativen Phase nach Sectio caesarea indiziert ist, oder ob nicht eine analgetische Standardtherapie den Wünschen und Bedürfnissen der frisch entbundenen Patientinnen ähnlich gerecht wird.

2. Patienten, Material und Methodik

2.1 Studienform

Die Untersuchung wurde als prospektiv-randomisierte Studie mit 54 Patientinnen in zwei Behandlungsgruppen durchgeführt.

Die Studie begann am 9. Oktober 2002 mit der Aufnahme der ersten Patientin und endete am 3. Februar 2003 mit der Befragung der letzten Patientin in den Kliniken für Anästhesie und operative Intensivmedizin sowie für Gynäkologie und Geburtshilfe des St. Franziskus-Hospitals Münster.

2.2 Studienablauf

Bei 54 Patientinnen, die per geplanter Sectio caesarea entbunden werden sollten, erfolgte nach Rücksprache mit der Ethikkommission randomisiert eine Aufteilung in zwei Gruppen, die sich bezüglich der postoperativen Schmerztherapie unterschieden. Patientinnen der Gruppe 1 erhielten zur Operation eine einzeitige Spinalanästhesie (SPA) mit 2,5 ml hyperbarem Bupivacain 0,5%. Patientinnen der Gruppe 2 erhielten eine kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie (CSE), zur Operation ebenfalls 2,5 ml hyperbares Bupivacain 0,5% spinal.

Postoperativ wurden alle Patientinnen nach einem speziellen Therapieschema behandelt, das eine ausschließliche Schmerzreduktion gemäß Protokoll sicherstellte: Patientinnen der SPA-Gruppe erhielten eine kontinuierliche Novaminsulfon-Infusion (5g über 24 Stunden). Diese Infusion wurde unmittelbar postoperativ bei Erscheinen der Patientin im Kreißsaal gestartet. War die Schmerzreduktion hiermit nicht ausreichend, konnte jederzeit ein zusätzliches Analgetikum von den Patientinnen angefordert werden. Bei entsprechendem

Bedarf wurden 15 mg Piritramid (eine Ampulle Dipidolor®) von einer Hebamme / Pflegekraft intramuskulär injiziert.

Bei Patientinnen der CSE-Gruppe wurde nach Rückgang der Spinalanästhesie (Rückkehr der Motorik) noch im Kreißsaal der Periduralkatheter angeschlossen. Der Perfusor wurde bestückt mit einem Gemisch aus isobarem Bupivacain 0.125% (2mg/ml) sowie Sufentanil (1µg/ml). Die Basalrate betrug 2,5 ml pro Stunde. War die Schmerzreduktion hiermit nicht ausreichend, konnten die Patientinnen selbständig einen Bolus dieses Gemisches von 2 ml abrufen („patienten-kontrollierte Analgesie“). Das Sperrintervall betrug 20 Minuten (siehe Anhang).

Der Beobachtungszeitraum begann noch im Kreißsaal hinsichtlich Rückgang der motorischen Blockade nach Spinalanästhesie und endete bezüglich postoperativer Schmerzen um 18.00 Uhr am ersten postoperativen Tag. Im Hinblick auf die Sicherheit wurden etwaige Komplikationen und Nebenwirkungen ab Anästhesiebeginn bis zum Entlassungstag erfasst.

2.3 Zielkriterien

Das primäre Zielkriterium der Untersuchung bestand darin, die Effektivität einer intravenösen Standardanalgesie im direkten Vergleich mit einer patienten-kontrollierten Epiduralanalgesie nach Sectio caesarea bezüglich der postoperativen Analgesie zu ermitteln.

Außerdem sollte die Sicherheit beider Verfahren anhand von aufgetretenen Komplikationen sowie unerwünschten Nebenwirkungen überprüft werden.

2.4 Patientinnen

26 Patientinnen erhielten eine einzeitige Spinalanästhesie und 27 Patientinnen eine kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie.

2.4.1 Anästhesierisiko -

gemäß der „American Society of Anesthesiologists“

Vor Durchführung der Anästhesie wurden die Patientinnen etwa 24 Stunden vor der Operation im Rahmen der Prämedikationsvisite von einem Anästhesisten eingehend untersucht. Bei dieser Gelegenheit erfolgte eine gründliche körperliche Untersuchung (insbesondere der Wirbelsäule und der Haut im beabsichtigten Punktionsgebiet), eine Beurteilung der laborchemischen Parameter (mit besonderer Beachtung der Blutgerinnungswerte) sowie eine Blutdruck- und Pulsmessung. Die Befunde erlaubten eine Abschätzung des Anästhesierisikos und eine Einstufung der Patientin in verschiedene Risikogruppen.

Unter den diversen Klassifizierungen kam die Einteilung der American Society of Anesthesiologists (ASA) zur Anwendung (siehe Tab.1).

I	Normaler, sonst gesunder Patient
II	Leichte Allgemeinerkrankung ohne Leistungseinschränkung
III	Schwere Allgemeinerkrankung mit Leistungseinschränkung
IV	Schwere Allgemeinerkrankung, die mit oder ohne Operation das Leben des Patienten bedroht
V	Moribund, Tod innerhalb von 24 h mit oder ohne Operation zu erwarten

Tabelle 1: ASA-Risikogruppen (4)

Alle Patientinnen wurden anlässlich der Prämedikationsvisite über Ziel und Ablauf der Studie aufgeklärt und gaben ihr schriftliches Einverständnis, welches jederzeit ohne Angabe von Gründen und ohne nachteilige Auswirkungen auf die geplante Behandlung zurückgezogen werden konnte.

Für jede randomisierte Patientin wurden ein individuelles Studienprotokoll sowie ein Schmerzfragebogen angelegt (siehe Anhang).

2.4.2 Aufnahmekriterien

Die Patientinnen mussten folgende Einschlusskriterien erfüllen:

- schriftliche Einverständniserklärung der Patientin
- Alter über 18 Jahre
- ASA- Klassifikation I oder II
- geplante Sectio caesarea

2.4.3 Ausschlusskriterien

Es fanden die allgemein anerkannten absoluten und relativen Kontraindikationen zur Spinal- oder Periduralanästhesie Berücksichtigung (108):

- Ablehnung durch die Patientin
- Blutgerinnungsstörungen (bzw. Heparintherapie)
- Bestimmte neurologische und vaskuläre Erkrankungen
- lokale Auffälligkeiten (LWS-Anomalien, Infektionen)
- Patientinnen mit hohem Risiko (ASA III, IV oder V)

weitere Ausschlusskriterien waren:

- Unfähigkeit, den Schmerzfragebogen unter Anleitung differenziert auszufüllen
- zeitgleiche Teilnahme an einer weiteren klinischen Studie
- frühere Teilnahme an dieser Studie
- Einnahme von weiteren analgetisch wirksamen Substanzen
- Alkohol-, Schlafmittel- oder Psychopharmakaintoxikation bzw. -abusus

- bekannte Überempfindlichkeit auf Bupivacain, Novaminsulfon, Piritramid oder Sufentanil

2.5 Methode

Zur Sectio caesarea wurden sowohl die einzeitige Spinalanästhesie als auch die kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie zur Sicherheit der Patientinnen unter Beachtung folgender Standards durchgeführt:

- einsatzbereites Narkosegerät
- einsatzbereiter Absauger
- Intubationsbesteck, Beatmungsbeutel, Beatmungsgerät mit Sauerstoffquelle
- Notfall- und Narkosemedikamente (in Spritzen aufgezogen)
- ständige Überwachung der Patientinnen durch den Anästhesisten oder das Anästhesiepflegepersonal in der Einleitung und im Operationssaal
- EKG-Monitoring, kontinuierlich im Operationssaal und im Kreißsaal
- Beobachtung der Sauerstoffsättigung, kontinuierlich mit Pulsoxymeter im Operationssaal
- Blutdruckmessung, manuell oder oszillometrisch im Operationssaal in fünfminütigen Abständen

Vor Durchführung der regionalen Anästhesie wurde bei jeder Patientin ein intravenöser Zugang (Kunststoff-Verweilkanüle) der Größe 18 G gelegt und eine kristalloide Lösung infundiert. Außerdem wurden die Ausgangswerte von Blutdruck und Herzfrequenz bestimmt und ein EKG angelegt.

Nach Durchführung der einzeitigen Spinalanästhesie bzw. optimaler Positionierung des epiduralen Katheters wurden die Patientinnen in Rückenlage gebracht und in den Operationssaal gefahren.

2.5.1 Einzeitige Spinalanästhesie

2.5.1.1 Vorbereitungen

Die Patientinnen wurden auf die rechte Seite gelagert und vom Pflegepersonal in einer günstigen Lumbalpunktlage („Katzenbuckel“) gehalten. Hierbei muss die Patientin zur maximalen Flexion der gesamten Wirbelsäule die Brustwirbelsäule zum Buckel krümmen, das Kinn auf die Brust legen und die Beine möglichst fest an den Bauch ziehen (sofern noch möglich). Die Dornfortsätze der Lendenwirbelsäule weichen entsprechend auseinander und erleichtern damit die geplante Punktion der Zwischenwirbelsäule.

Nach eingehender Inspektion des Rückens wurde dann die Einstichstelle in einer Linie zwischen den Oberkanten der Darmbeinschaufeln auf Höhe des Zwischenraumes L2/L3 oder L3/L4 markiert.

Der Anästhesist (versehen mit Mundschutz, OP-Haube und sterilen Handschuhen) desinfizierte großzügig und sorgfältig die Punktionsfläche dreimal mit Silnet®. Zur Vermeidung einer Kontamination des Subarachnoidalraums mit dem Desinfektionsmittel wurde nach Antrocknen des letzten Anstrichs der verbliebene Überschuss abgewischt und die markierte Punktionsstelle mit einem sterilen Loch Tuch abgedeckt.

2.5.1.2 Punktionstechnik

Bei allen 26 Patientinnen wurde der mediane Zugangsweg gewählt. Zur Durchführung der Spinalanästhesie kam ein Fertigset zum Einsatz, welches sich aus folgenden Teilen zusammensetzt:

Pencan-Kanüle 0.53x88 mm

Führungskanüle 0.9x35 mm

Injekt-Einmal-Spritze 5 ml und 2 ml

Sterican-Kanüle 0,7x30 mm
Sterican-Kanüle 0,9x40 mm
5 Mulltupfer extra groß
Einmalpinzette
Askina-Soft 9x5 cm
Lochtuch 75x90 cm, Lochgröße 10 cm

Nach entsprechender Lagerung der Patientin sowie Desinfektion (s.o.) erfolgte ohne vorherige Lokalanästhesie nach Markierung der geplanten Punktionsstelle und Fixierung derselben durch die gespreizten Zeige- und Mittelfinger der linken Hand das Verschieben der Führungskanüle zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand. Dies geschah parallel zum Operationstisch sowie mit leicht nach kranial gerichteter Führungskanüle. Lag die Führungskanüle im Ligamentum latum, wurde sie nun mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand fixiert, während die zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand gehaltene Spinalkanüle in den Subarachnoidalraum eingeführt wurde, welcher durch den charakteristischen „Dural click“ gekennzeichnet war. Nach Entfernen des Mandrins zeigte freier Abfluss des Liquor cerebrospinalis die erfolgreiche Punktion des Spinalraums an. Erfolgte kein spontaner Liquorausstritt, wurde ggf. die Kanüle in allen vier Ebenen rotiert und vorsichtig aspiriert, bis sich Liquor cerebrospinalis zeigte.

Bei Liquorabfluss wurde die Punktionskanüle zwischen Daumen und Zeigefinger der auf dem Rücken des Patienten gestützten linken Hand sicher fixiert. Danach wurden 2,5 ml hyperbares Bupivacain über drei Minuten injiziert.

2.5.2 Kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie (CSE)

2.5.2.1 Vorbereitungen

Die Vorbereitungen zur kombinierten Spinal- und Epiduralanästhesie entsprechen im wesentlichen denen zur einzeitigen Spinalanästhesie, insbesondere bezüglich zu beachtender Kontraindikationen,

Sicherheitsstandards sowie optimaler Patientinnenlagerung. Die CSE wurde bei allen Patientinnen mit der „Nadel durch Nadel“-Technik durchgeführt. Zum Einsatz kam ein standardisiertes Katheter-Basis-Set sowie das Perifix®-Set der Firma B.Braun.

Das Katheter-Basis-Set bestand aus:

- Injekt-Einmal-Spritze 5 ml und 2 ml
- Sterican-Kanüle 0,7x30mm
- Sterican-Kanüle 0,9x30mm
- Mulltupfer (5 Stück)
- Einmalpinzette
- Zellulose-Kittel, grün
- Askina Soft 9x5cm
- Pflasterstreifen 5x60cm
- Lochtuch 75x90cm, blau, Lochgröße 10cm

Das Punktionsbesteck bestand aus

- PERICAN® Epidural Kanüle, Tuohy-Schliff, 18 G
- PERIFIX®-Katheter, 100 cm
- Katheterkupplung
- Flachfilter
- LOR-Spritze (Loss-of-Resistance) Perifix®
- Spinalnadel der Firma Becton, Dickinson + Company, 27 G, Quincke Schliff

Zur Lumbalpunktion wurde - nach verbaler Vorwarnung der Patientin und entsprechender Vorbereitung gemäß der einzeitigen Spinalanästhesie- an der Punktionsstelle eine Quaddel gesetzt und 1-2 ml Lokalanästhetikum (1%iges Xylonest®) infiltriert. Die Punktion erfolgte in der Mittellinie mit der epiduralen Tuohy-Kanüle mit nach kranial gerichtetem Schliff.

Die Identifikation des Epiduralraumes erfolgte mit der „Loss-of-Resistance“-Technik. Hierzu wurde die epidurale Kanüle, ohne den gespreizten Zeige- und

Mittelfinger der linken Hand aus dem intervertebralen Raum zu bewegen (analog zur einzeitigen Spinalanästhesie), zwischen Daumen und Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand fixiert und zunächst in das Ligamentum interspinale und schließlich weiter in die Nähe des Ligamentum flavum vorgeschoben. Der Mandrin wurde aus der Tuohy-Kanüle entfernt und eine Kunststoffspritze (Perifix®), gefüllt mit Luft, auf die Kanüle gesetzt; diese wurde mit Daumen, Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand ergriffen, wobei sich der linke Handrücken des Anästhesisten am Rücken der Patientin abstützte, um ein ungewollt schnelles Vordringen der Kanülenspitze zu verhindern.

Die Kanüle wurde millimeterweise vorgeschoben, während durch den Daumen der rechten Hand Druck auf den Spritzenstempel ausgeübt wurde. Das Erreichen des Epiduralraumes ist durch einen Widerstandsverlust gekennzeichnet („Loss-of-Resistance“).

Nach der Identifikation des epiduralen Raumes wurde eine 27 G „Pencil-Point“-Spinalkanüle vorsichtig durch die liegende Epiduralkanüle in Richtung Subarachnoidalraum vorgeschoben, bis auch hier (analog zur einzeitigen Spinalanästhesie) die Duraperforation durch einen „dural click“ zu spüren war. Nach vorsichtiger Aspiration des Liquors erfolgte die subarachnoidale Injektion von 2,5 ml Bupivacain hyperbar.

Anschließend wurde die Spinalkanüle entfernt und der epidurale Katheter bis maximal 3-4 cm eingeführt. Nach erneuter Aspiration zum Ausschluss einer intravasalen bzw. intraspinalen Lage wurde ein Bakterienfilter angebracht; schließlich wurde der Katheter sorgfältig mit einem sterilen Pflaster der Marke Cutiplast® steril auf der Haut der Patientin fixiert und parallel zur Wirbelsäule nach oben bis zur Schulter geführt.

Die Injektion von 3 ml Testdosis (Bupivacain 0,5% plus Adrenalin 1:200.000) erfolgte postoperativ.

2.5.3 Neurologische Testung

Nach Injektion des Lokalanästhetikums wurden die motorische und die sensorische Blockade sowohl bei der einzeitigen Spinalanästhesie, als auch bei der kombinierten Spinal- und Epiduralanästhesie engmaschig überprüft. Nach Ablauf der Fixierungszeit (bei Bupivacain 0,5% hyperbar rund 15 Minuten) erfolgte eine abschließende Überprüfung der Anästhesieausbreitung und -qualität durch den Anästhesisten.

2.6 Erfassung der Effektivität: Schmerzmessung

Zur Anwendung kam ein eigens für diese Studie konzipierter mehrdimensionaler Schmerzfragebogen (siehe Anlage), der mit jeder Patientin durch denselben Untersucher besprochen wurde.

Der Fragebogen kam am OP-Tag 15 Minuten, 4 Stunden und 8 Stunden postoperativ zum Einsatz, sowie am ersten postoperativen Tag um 8 Uhr und 18 Uhr.

2.6.1 Schmerzintensität (Visuelle Analog Skala - VAS)

Die Schmerzintensität wurde anhand einer 0 - 100 Punkte umfassenden visuellen Analogskala (VAS) gemessen. Die Patientinnen bestimmten mit Hilfe eines verschiebbaren Lineals ihre Schmerzsituation in Ruhe (entspannt auf dem Rücken liegend bzw. im Bett sitzend) und beim Husten nach Aufforderung innerhalb eines Bereichs von „kein Schmerz“ (0 Punkte) bis „unerträglicher Schmerz“ (100 Punkte).

Die Visuelle Analog Skala kam erstmals 15 Minuten nach OP-Ende noch im Kreißaal zum Einsatz. Im weiteren wurde nach 4 Stunden sowie 8 Stunden postoperativ erneut gemessen; am ersten postoperativen Tag nochmals um 8 Uhr und um 18 Uhr.

2.6.2 Zusatzmedikation

Die Zusatzmedikation wurde am OP-Tag sowie am ersten postoperativen Tag genau protokolliert.

Patientinnen der SPA-Gruppe konnten bei insuffizienter Analgesie durch die kontinuierliche Novaminsulfon-Infusion jederzeit eine intramuskuläre Gabe von 15 mg Piritramid anfordern.

Patientinnen der CSE-Gruppe konnten sich bei insuffizienter Analgesie durch den mit der Bupivacain/Sufentanil-Mixtur bestückten Periduralkatheter selbständig Boli über den liegenden Katheter via PCA-Pumpe applizieren.

2.6.3 Schmerzerleichterung nach Zusatzmedikation (Verbal Rating Score - VRS)

Am OP-Tag wurde 4 Stunden sowie 8 Stunden postoperativ eine retrograde Analgesiebeurteilung nach Zusatzmedikation mittels einer verbalen Skala (VRS - Verbal Rating Scale) abgegeben, am ersten postoperativen Tag um 8 Uhr und um 18 Uhr. Dabei erfolgte eine Einordnung in die Kategorien „keine Schmerzerleichterung“, „partielle Schmerzerleichterung“, „gute Schmerzerleichterung“ und „komplette Analgesie“.

2.7 Erfassung der Sicherheit: Nebenwirkungen und Komplikationen

Einmalig 8 Stunden postoperativ wurden Mobilitätseinschränkungen erfasst, die auf zu starke Schmerzen, hämodynamische („Kreislauf“-) oder neurologische Probleme zurückzuführen waren.

Außerdem wurden am OP-Tag sowie am ersten postoperativen Tag erfasst:

Sensibilitätsverluste an den unteren Extremitäten (Kribbelparästhesien)

Übelkeit und Erbrechen

Müdigkeit

Juckreiz

Anhand der Bromage-Skala wurden - zeitgleich mit der VAS - eventuelle Lähmungserscheinungen gesondert abgefragt; die Werte mit der höchsten motorischen Beeinträchtigung gingen in die statistische Berechnung ein (siehe Tabelle 1).

0	NORMAL
1	Knie gerade noch, Fußgelenke vollständig gebeugt
2	Knie nicht mehr, Fußgelenke gerade noch gebeugt
3	Beine und Füße nicht mehr beweglich

Tabelle 1: Bromage-Skala (92)

Bis zum Entlassungszeitpunkt (in der Regel 8 bis 10 Tage nach Sectio caesarea) wurden die Patientinnen beider Gruppen darüber hinaus hinsichtlich postspinaler Kopfschmerzen befragt.

2.8 Zufriedenheit der Patientinnen

Einmalig um 18.00 Uhr am ersten postoperativen Tag wurden die Patientinnen schließlich zu ihrer persönlichen Zufriedenheit mit der postoperativen Schmerztherapie befragt. Zur Auswahl standen die Kategorien „sehr zufrieden“, „mäßig zufrieden“ und „unzufrieden“.

2.9 Statistische Verfahren

Alle Verfahren der beschreibenden und prüfenden Statistik wurden mittels des computergestützten Statistikprogrammes SPSS System (Version 11.0) durchgeführt.

Folgende Verfahren wurden nach Rücksprache mit dem Institut für Biomathematik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse verwendet:

Das statistische Signifikanzniveau der erhobenen Daten wurde mit dem nichtparametrischen Wilcoxon-Test und dem Mann-Whitney-U-Test festgelegt. Außerdem kamen der T-Test und der Kruskal-Wallis-Test zum Einsatz.

Für die statistischen Prüfverfahren wurde ein Signifikanzniveau von $p < 0,05$ festgelegt.

3. Ergebnisse

3.1 Ausgangswerte

Beim Vergleich von Alter, Größe, Gewicht, Dauer der Sectio caesarea sowie Anteil der Re-Sectiones bei den in die Auswertung eingegangenen Patientinnen zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsgruppen (Tabelle 2).

	SPA	CSE
Anzahl der Patientinnen	25	25
Alter (Jahre): MW (SD)	33,8 (5,5)	33,8 (4,88)
Größe (cm): MW (SD)	168,4 (5,78)	167,4 (8,2)
Gewicht (kg): MW (SD)	87,72 (13,59)	81,68 (11,51)
Dauer der Sectio (min) (SD)	43,52 (14,55)	40,6 (11,09)
Anteil Re-Sectio	8/25	10/25

Tabelle 2: Stammdaten

Das mittlere Alter der Patientinnen betrug 33,8 Jahre; die mittlere Größe lag bei 167,36 cm und das mittlere Gewicht bei 84,7 kg. Die Sectio-Dauer betrug im Mittel 42,06 Minuten.

3.2 Gründe für die Sectio caesarea

Die Gründe für die Sectio caesarea sind in Tabelle 3 aufgelistet. Bei 32 Patientinnen wurde das erste Mal eine Sectio durchgeführt, bei 18 Patientinnen

eine Re-Sectio. 46 Patientinnen wurden von Einlingen entbunden, 4 Patientinnen von Zwillingen.

	SPA	SPA	CSE	CSE
	1. SECTIO	RE-SECTIO	1. SECTIO	RE-SECTIO
Wunsch der Mutter	2	7	2	9
Beckenendlage	5	0	7	0
Wachstumsretardierung und pathologischer Doppler	3	1	1	0
Frustraner Einleitungsversuch	2	0	2	0
Placenta praevia totalis	1	0	1	1
Z.n. Myomenukleation	1	0	1	0
Gemini mit Lageanomalie	3	0	1	0

Tabelle 3: Gründe für die Sectio

3.3 Ausfälle

Von den 54 für die Studie randomisierten Patientinnen gingen 4 Patientinnen nicht in die Wertung ein.

Eine Patientin, die ursprünglich für eine Spinalanästhesie vorgesehen war, bestand am Operationstag doch auf einer Vollnarkose, bei einer zweiten Patientin aus der SPA-Gruppe lag ein Protokollverstoß vor, da die Novaminsulfondosis erhöht wurde, anstatt als Zusatzmedikation Piritramid zu spritzen.

Bei zwei Patientinnen der CSE-Gruppe war der Katheter postoperativ nicht mehr korrekt plaziert und damit für die Schmerztherapie unbrauchbar (siehe Tabelle 4).

	SPA	CSE
Ausfälle	2	2
Ablehnung durch die Patientin	1	
Protokollverstöße	1	0
postoperative Katheterposition nicht korrekt	0	2

Tabelle 4: Ausfälle

3.4 Erhebungszeitpunkte

Alle Patientinnen wurden 15 Minuten, 4 Stunden und 8 Stunden postoperativ sowie am ersten postoperativen Tag um 8 Uhr und um 18 Uhr befragt.

Bei sämtlichen Patientinnen in beiden Gruppen (SPA- und CSE-Gruppe) war zum Erhebungszeitraum „15 Minuten postoperativ“ die Spinalanästhesie noch nicht völlig rückläufig, entsprechend waren die Patientinnen schmerzfrei. Unerwünschte Nebenwirkungen waren zu diesem Zeitpunkt bei keiner Patientin aufgetreten.

Die weiteren Ergebnisse der Untersuchung beziehen sich daher auf die Zeitpunkte „4 Stunden postoperativ“, „8 Stunden postoperativ“, „8 Uhr am ersten postoperativen Tag“ sowie „18 Uhr am ersten postoperativen Tag“.

3.5 Effektivität der postoperativen Schmerztherapie

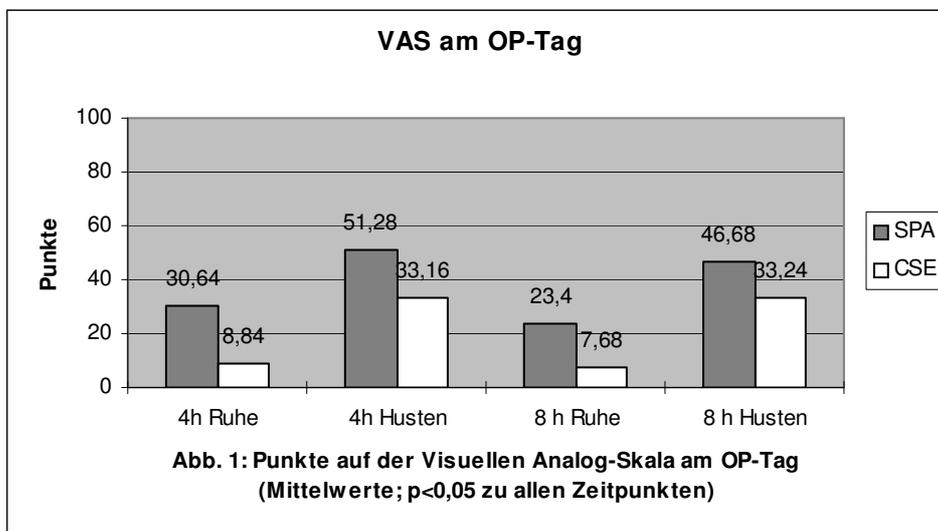
3.5.1 Vergleich der Schmerzquantitäten anhand der Visuellen Analog Skala (VAS)

Am OP-Tag kam die Visuelle Analog Skala 4 Stunden und 8 Stunden nach OP-Ende jeweils in Ruhe sowie beim Husten auf Aufforderung zum Einsatz.

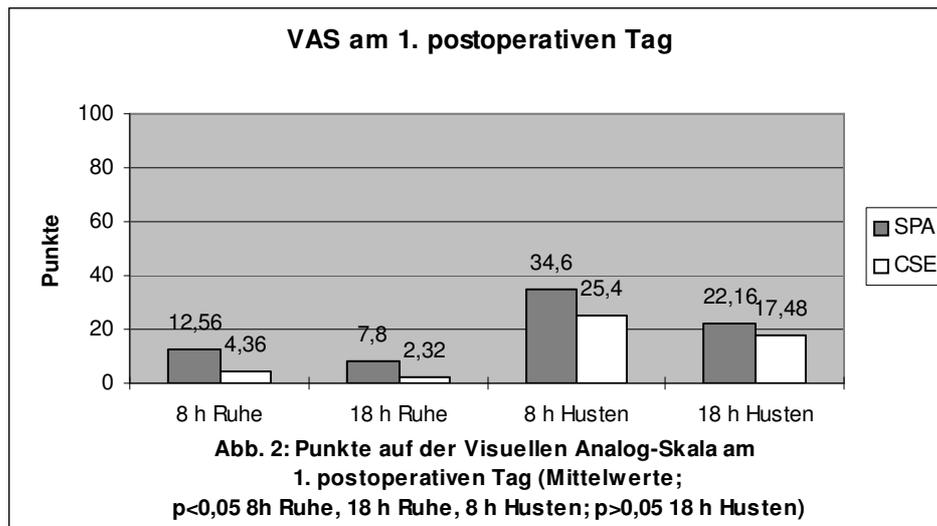
4 Stunden nach OP-Ende wurde die mittlere Schmerzintensität in Ruhe bei den SPA-Patientinnen mit 30,64 VAS-Punkten und bei den CSE-Patientinnen mit

8,84 VAS-Punkten gemessen. 8 Stunden nach OP-Ende betrug die mittlere Schmerzintensität in Ruhe in der SPA-Gruppe 23,4 VAS-Punkte und in der CSE-Gruppe 7,68 VAS-Punkte.

Die mittlere Schmerzintensität beim Husten betrug bei den SPA-Patientinnen 4 Stunden postoperativ 51,28 VAS-Punkte und bei den CSE-Patientinnen 33,16 VAS-Punkte. 8 Stunden postoperativ betrug die mittlere Schmerzintensität beim Husten in der SPA-Gruppe 46,68 VAS-Punkte und in der CSE-Gruppe 33,24 VAS-Punkte (siehe Abb. 1)



Am 1. postoperativen Tag wurden die Patientinnen um 8 Uhr und um 18 Uhr hinsichtlich der VAS befragt. Die mittlere Schmerzintensität in Ruhe wurde am Morgen in der SPA-Gruppe mit 12,56 Punkten gemessen und lag bei den CSE-Patientinnen bei 4,36 Punkten. Am Abend lag der mittlere Ruhewert bei 7,8 Punkten in der SPA- und bei 2,32 Punkten in der CSE-Gruppe. Die mittlere Schmerzintensität beim Husten betrug bei den SPA-Patientinnen am Morgen 34,6 Punkte und am Abend 22,16 Punkte, bei den CSE-Patientinnen am Morgen 25,4 Punkte und am Abend 17,48 Punkte (siehe Abb 2).



Damit lag die Schmerzintensität in Ruhe zu allen Erhebungszeitpunkten und beim Husten zu den ersten drei Erhebungszeitpunkten in der CSE-Gruppe signifikant niedriger als in der SPA-Gruppe ($p < 0,05$). Lediglich beim Husten um 18 Uhr am 1. postoperativen Tag bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den VAS-Punkten ($p > 0,05$).

3.5.2 Vergleich der Schmerzerleichterung anhand des Verbal Rating Score (VRS)

3.5.2.1 Anzahl der Analgetikagaben am OP-Tag

In der SPA-Gruppe hatten die Patientinnen die Möglichkeit, bei auftretenden Schmerzen als Analgetikum 15 mg Piritramid intramuskulär zu erhalten (eine Ampulle Dipidolor®).

Am OP-Tag haben in den ersten 4 Stunden nach OP-Ende 17 von 25 Patientinnen diese Möglichkeit genutzt (68%). 12 Patientinnen haben einmal Piritramid erhalten (48%), 5 Patientinnen zweimal (20%).

Die durchschnittliche Piritramid-Gabe bei Patientinnen der SPA-Gruppe innerhalb der ersten 4 Stunden postoperativ betrug 0,88 Ampullen.

Zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ haben sich noch 7 Patientinnen Piritramid geben lassen (28%). Alle 7 Patientinnen forderten nur eine Gabe.

Die durchschnittliche Piritramid-Gabe bei Patientinnen der SPA-Gruppe innerhalb dieses Zeitraums betrug 0,28 Ampullen.

In der CSE-Gruppe hatten die Patientinnen die Möglichkeit, bei auftretenden Schmerzen selbständig eine Bolusgabe über den liegenden Periduralkatheter vorzunehmen.

In den ersten 4 Stunden nach OP-Ende machten von dieser Möglichkeit 21 der 25 Patientinnen Gebrauch (84%). 9 Patientinnen gaben sich 1 Bolus (36%), 8 Patientinnen gaben sich 2 Boli (32%), 3 Patientinnen gaben sich 3 Boli (12%), eine Patientin gab sich 4 Boli (4%).

Die durchschnittliche Bolus-Gabe durch die Patientinnen der CSE-Gruppe betrug in den ersten 4 Stunden nach OP-Ende 1,52.

Zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ haben sich 22 Patientinnen Boli gegeben (88%). 7 Patientinnen taten dies einmal (28%), 6 Patientinnen zweimal (24%), 6 Patientinnen dreimal (24%) und 3 Patientinnen viermal (12%). Durchschnittlich gaben sich die Patientinnen in diesem Zeitraum 1,96 Boli.

4 Stunden nach OP-Ende gab es bei der Anzahl der Patientinnen, die bis dahin eine Zusatzmedikation benötigt hatten, keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen der SPA- und der CSE-Gruppe ($p > 0,05$).

Zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ haben sich dagegen signifikant mehr Patientinnen Boli gegeben als Piritramid spritzen lassen ($p < 0,05$).

3.5.2.2 Anzahl der Analgetikagaben am 1. postoperativen Tag

In der Spinalgruppe haben sich in der Zeit zwischen 8 Stunden nach OP-Ende und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag 5 der 25 Patientinnen Piritramid geben lassen (20%). 2 Patientinnen ließen sich einmal Dipidolor spritzen (8%), 3 Patientinnen zweimal (12%).

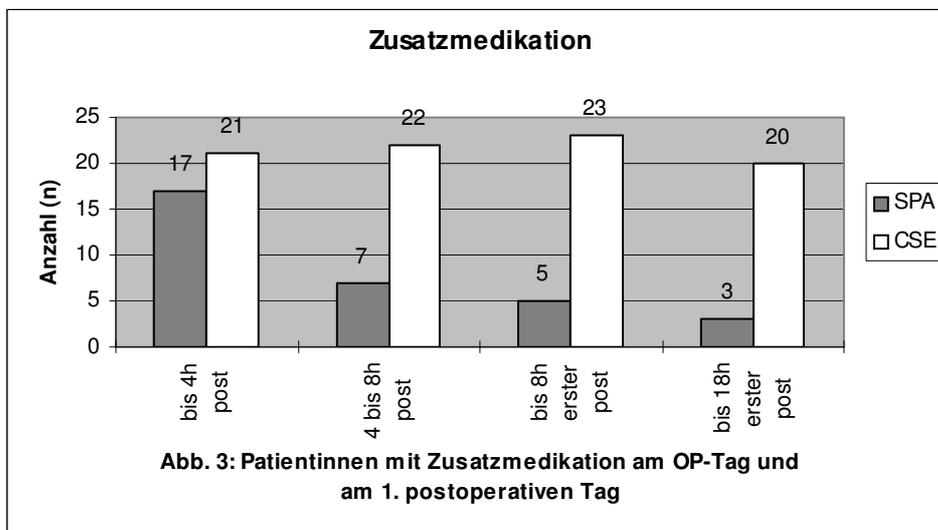
Die durchschnittliche Anforderung von Piritramid von Patientinnen in der SPA-Gruppe betrug in diesem Zeitraum 0,2 Ampullen.

In der Zeit zwischen 8 Uhr und 18 Uhr am 1. postoperativen Tag ließen sich noch 3 Patientinnen Piritramid geben (12%). Alle 3 taten dies einmal. Die

durchschnittliche Anforderung von Piritramid betrug in diesem Zeitraum 0,12 Ampullen.

In der CSE-Gruppe haben sich in der Zeit zwischen 8 Stunden postoperativ und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag 23 Patientinnen Boli verabreicht (92%). 6 Patientinnen taten dies einmal (24%), 2 Patientinnen zweimal (8%), 5 Patientinnen dreimal (20%), 2 Patientinnen viermal (8%), 3 Patientinnen fünfmal (12%), 3 Patientinnen sechsmal (12%), eine Patientin siebenmal (4%) und eine Patientin neunmal (4%). Im Durchschnitt gaben sich die Patientinnen in diesem Zeitraum 3,28 Boli.

Zwischen 8 Uhr und 18 Uhr am 1. postoperativen Tag gaben sich noch 20 Patientinnen Boli (80%). 10 Patientinnen taten dies einmal (40%), 4 Patientinnen zweimal (16%), 3 Patientinnen dreimal (12%) und 3 Patientinnen viermal (12%). Durchschnittlich haben sich die Patientinnen in diesem Zeitraum 1,56 Boli gegeben (siehe Abb. 3).



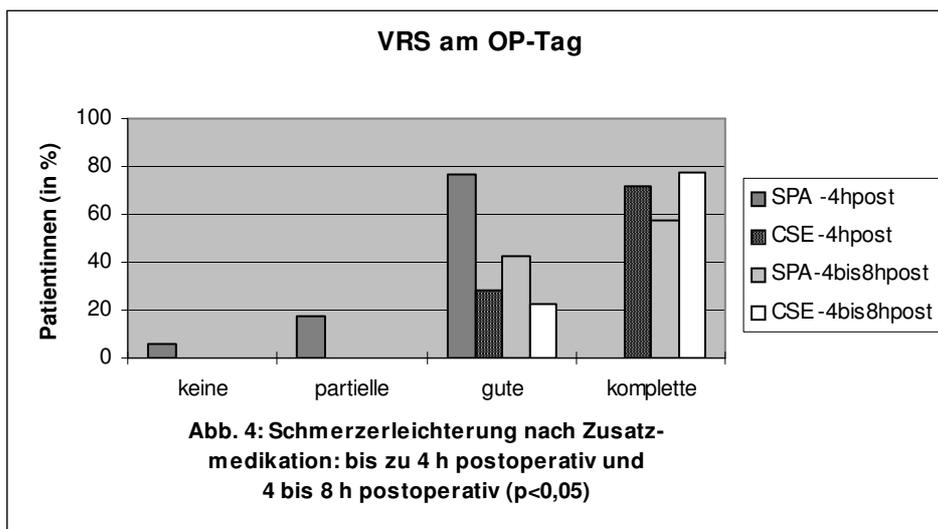
Sowohl in der Zeit zwischen 8 Stunden nach OP-Ende und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag als auch im letzten untersuchten Zeitraum bis 18 Uhr war die Anzahl der Patientinnen mit Zusatzmedikation in der CSE-Gruppe signifikant höher als in der SPA-Gruppe ($p < 0,05$).

3.5.2.3 Vergleich von VRS-Werten und Analgetikagaben am OP-Tag

Von den 17 Patientinnen der SPA-Gruppe, die sich in den ersten 4 Stunden nach OP-Ende Piritramid spritzen ließen, gab eine Patientin danach keine Schmerzerleichterung an (5,88%), 3 Patientinnen bemerkten eine partielle Schmerzerleichterung (17,65%), 13 Patientinnen bezeichneten die Schmerzerleichterung als gut (76,47 %), keine Patientin gab eine komplette Analgesie nach Piritramidgabe an.

Von den 7 Patientinnen, die sich noch in der Zeit zwischen 4 Stunden und 8 Stunden postoperativ Piritramid geben ließen, sprachen 3 Patientinnen anschließend von einer guten Schmerzerleichterung (42,85%) und 4 Patientinnen von einer kompletten Analgesie (57,14%).

In der CSE-Gruppe gaben 6 der 21 Patientinnen, die sich innerhalb der ersten 4 Stunden nach OP-Ende Boli verabreicht hatten, danach eine gute Schmerzerleichterung an (28,57%), die anderen 15 Patientinnen sprachen von einer kompletten Analgesie (71,43%). Von den 22 Patientinnen, die sich zwischen 4 Stunden und 8 Stunden postoperativ Boli gaben, sprachen 5 Patientinnen anschließend von einer guten (22,73%), 17 Patientinnen von einer kompletten Analgesie (77,27%).

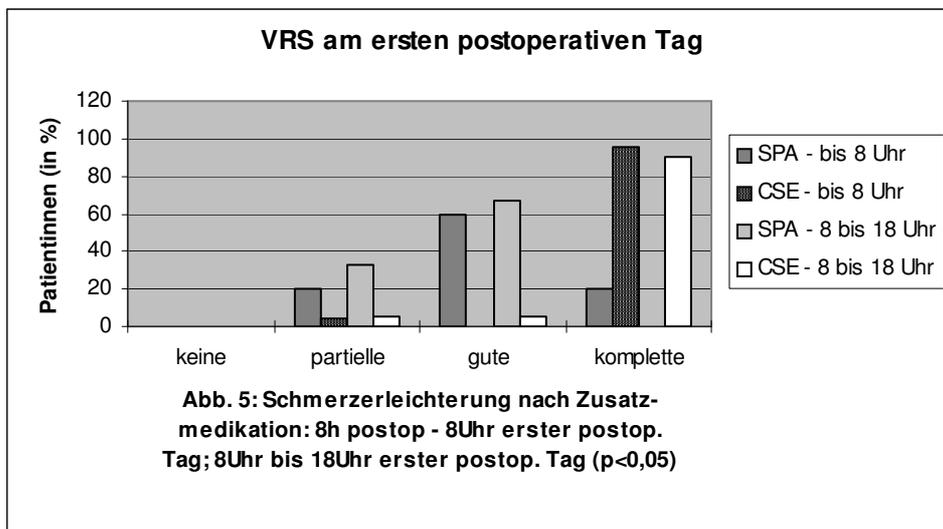


Damit wurde die Schmerzerleichterung in den ersten 8 postoperativen Stunden nach Bolusgabe signifikant besser angegeben als nach dem Spritzen von Piritramid ($p < 0,05$).

3.5.2.4 Vergleich von VRS-Werten und Analgetikagaben am 1. postoperativen Tag

Von den 5 Patientinnen der SPA-Gruppe, die sich zwischen 8 Stunden nach OP-Ende und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag Piritramid spritzen ließen, gab eine Patientin danach eine partielle (20%), 3 Patientinnen eine gute (60%) und eine Patientin eine komplette Analgesie an (20%). Von den 3 Patientinnen, die sich zwischen 8 Uhr und 18 Uhr noch Piritramid geben ließen, sprach eine Patientin anschließend von einer partiellen (33,33%) und 2 Patientinnen von einer guten Analgesie (66,67%).

22 der 23 Patientinnen aus der CSE-Gruppe, die sich zwischen 8 Stunden postoperativ und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag Boli gaben, sprachen danach von einer kompletten Analgesie (95,65%). Bei einer Patientin halfen die Bolusgaben nur partiell (4,35%). Von den 20 Patientinnen, die sich noch zwischen 8 Uhr und 18 Uhr Boli verabreichten, verspürte anschließend eine Patientin eine partielle (5%), eine Patientin eine gute (5%), und die restlichen 18 Patientinnen eine komplette Analgesie (90%).



Damit führten auch in der Zeit zwischen 8 Stunden nach OP-Ende und 18 Uhr am 1. postoperativen Tag die Bolusgaben zu eine signifikant besseren Schmerzerleichterung als die Verabreichungen von Piritramid ($p < 0,05$)

3.6 Nebenwirkungen

3.6.1 Mobilität

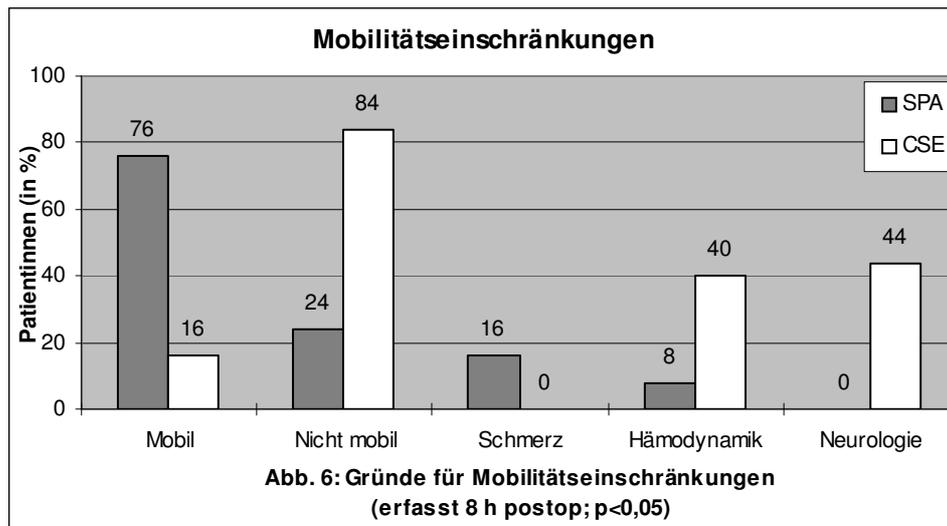
3.6.1.1 Ursachen für Mobilitätseinschränkungen

8 Stunden nach OP-Ende wurde geprüft, ob die Patientinnen vor der Bettkante stehen konnten. Gründe für das Misslingen der Mobilisation waren entweder zu starke Schmerzen, Kreislauf- (=“hämodynamische“) Probleme oder neurologische Probleme (fehlende Kraft in den Beinen).

3.6.1.2 Patientinnen mit und ohne Mobilitätseinschränkungen

Insgesamt hatten 27 der 50 Frauen Mobilitätseinschränkungen. 6 Frauen gehörten zur Spinalgruppe (22,22%), 21 Frauen zur CSE-Gruppe (77,78%). Von den 25 Patientinnen der Spinalgruppe waren 19 mobil (76%), 4 Patientinnen konnten wegen zu starker Schmerzen nicht mobilisiert werden (16%), 2 Patientinnen wegen Kreislaufproblemen (8%). Neurologische Probleme waren bei keiner Patientin die Ursachen für eine Mobilitätseinschränkung.

In der CSE-Gruppe waren 4 der 25 Patientinnen mobil (16%), 10 Patientinnen konnten wegen Kreislaufproblemen nicht mobilisiert werden (40%), 11 Patientinnen wegen neurologischer Defizite (44%). Bei keiner Patientin waren zu starke Schmerzen die Gründe für eine Mobilitätseinschränkung.



Zusammenfassend läßt sich sagen, daß von den 23 mobilen Patientinnen 19 eine SPA hatten (82,61%), 4 eine CSE (17,39%). Die 4 Patientinnen, die wegen zu starker Schmerzen nicht mobilisiert werden konnten, gehörten alle zur SPA-Gruppe, die 11 Patientinnen, die wegen neurologischer Defizite nicht mobilisiert werden konnten, alle zur CSE-Gruppe. 10 der 12 Patientinnen mit Kreislaufproblemen als Gründe für den frustranen Mobilitätsversuch hatten eine CSE (83,33%), 2 eine SPA (16,67%).

Alle unter 3.6.1.2 gemachten Aussagen sind statistisch signifikant ($p < 0,05$).

3.6.1.3 Vergleich von Mobilitätseinschränkungen und Analgetikagaben

Da die Mobilität 8 Stunden nach Ende der OP geprüft wurde beziehen sich die folgenden Daten auf die Anzahl der Analgetikagaben bis zu diesem Zeitpunkt.

In der Spinalgruppe wurde bei den 19 mobilen Patientinnen im Durchschnitt 1,05 mal Piritramid gespritzt, bei den 6 Patientinnen mit Mobilitätseinschränkungen 1,5 mal. Ein signifikanter Unterschied zwischen der Anzahl der Piritramidgaben findet sich nicht ($p > 0,05$).

Sowohl die 4 Patientinnen, die wegen zu starker Schmerzen nicht mobilisiert werden konnten, als auch die beiden Patientinnen mit hämodynamischen Problemen ließen sich durchschnittlich 1,5 Piritramidgaben verabreichen. Auch

hier besteht kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Anzahl der Piritramidgaben ($p > 0,05$).

Die 4 mobilen Patientinnen der CSE-Gruppe gaben sich im Durchschnitt 3,75 Boli, die 21 mobil eingeschränkten Patientinnen 3,43. Es besteht kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Anzahl der Bolusgaben ($p > 0,05$).

Die 10 Patientinnen, die aus hämodynamischen Gründen nicht mobilisiert werden konnten, verabreichten sich durchschnittlich 3,4 Boli, die 11 Patientinnen mit neurologischen Problemen 3,45. Auch hier ist der Unterschied zwischen den Bolusgaben statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$).

Um 8 Uhr am 1. postoperativen Tag konnten 49 der 50 Patientinnen mobilisiert werden. Lediglich eine Patientin aus der CSE-Gruppe hatte weiterhin hämodynamische Probleme, sodass sie nicht zu mobilisieren war. Es handelte sich um die Patientin, die sich in der Zeit zwischen 8 Stunden nach OP-Ende und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag mit 9 Bolusgaben die meisten Boli verabreicht hatte.

3.6.2 Motorische Beeinträchtigungen

3.6.2.1 Vergleich von motorischer Beeinträchtigung anhand der Bromageskala

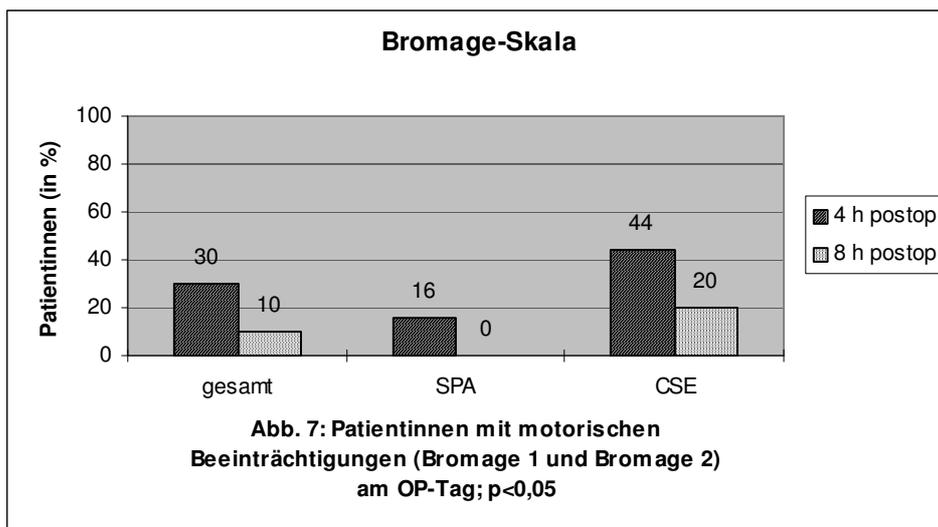
Motorische Beeinträchtigungen traten in beiden Gruppen nur am OP-Tag auf, so dass sich die folgenden Daten nur auf die Befragungszeitpunkte 4 Stunden bzw. 8 Stunden nach OP-Ende beziehen.

4 Stunden nach OP-Ende hatten 15 der 50 Patientinnen motorische Beeinträchtigungen (30%). 4 der 15 Patientinnen gehörten zur SPA-Gruppe (16% aller SPA-Patientinnen), 11 zur CSE-Gruppe (44% aller CSE-Patientinnen).

Die 4 betroffenen Patientinnen der SPA-Gruppe hatten alle eine Beeinträchtigung im Sinne von Bromage 1. In der CSE-Gruppe hatten 7 der 11 zu diesem Zeitpunkt beeinträchtigten Patientinnen eine Beeinträchtigung nach

Bromage 1 (28% aller CSE-Patientinnen), 4 Patientinnen nach Bromage 2 (16% aller CSE-Patientinnen).

8 Stunden nach OP-Ende hatten noch 5 der 50 Patientinnen eine motorische Beeinträchtigung (10%). Alle Patientinnen gehörten der CSE-Gruppe an und waren nach Bromage 1 beeinträchtigt (20% aller CSE-Patientinnen).



Damit hatten sowohl 4 Stunden als auch 8 Stunden nach der OP statistisch signifikant mehr Patientinnen aus der CSE-Gruppe eine motorische Beeinträchtigung als aus der SPA-Gruppe ($p < 0,05$).

Eine Aussage über die statistische Signifikanz des unterschiedlichen Auftretens von Bromage 1 und Bromage 2 kann nicht getroffen werden, da hierfür die Patientinnenzahl zu gering ist.

3.6.2.2 Vergleich von motorischer Beeinträchtigung und Analgetikagaben

Die 4 Patientinnen aus der SPA-Gruppe, die 4 Stunden nach OP-Ende noch motorische Defizite zeigten, hatten sich bis dahin im Durchschnitt je einmal Piritramid spritzen lassen, die 21 Patientinnen ohne Beeinträchtigung 0,85mal. Die 7 Patientinnen der CSE-Gruppe, die 4 Stunden postoperativ eine Beeinträchtigung nach Bromage 1 hatten, gaben sich bis dahin durchschnittlich

je 1 Bolus, die 4 Patientinnen mit Bromage 2 im Durchschnitt 2 Boli. Die 14 Patientinnen ohne motorische Beeinträchtigung in der CSE-Gruppe hatten sich bis zu diesem Zeitpunkt im Durchschnitt 1,64 Boli verabreicht.

8 Stunden nach OP-Ende hatten sich die 5 CSE-Patientinnen mit motorischer Beeinträchtigung durchschnittlich bis dahin insgesamt 4 Boli verabreicht, bzw. 2,4 Boli innerhalb des Zeitraumes 4 bis 8 Stunden postoperativ. Die 20 Patientinnen ohne motorische Beeinträchtigung gaben sich im Durchschnitt insgesamt in den ersten 8 Stunden nach OP 3,35 Boli, bzw. 1,85 Boli zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ.

Weder die Anzahl der Dipidolorgaben noch die der Bolusgaben hatten zu irgend einem Zeitpunkt einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Auftreten einer motorischen Beeinträchtigung ($p > 0,05$).

3.6.3 Sensibilitätsverlust

3.6.3.1 Patientinnen mit und ohne Sensibilitätsverlust

Sensibilitätsverluste traten in der SPA-Gruppe nur bis zum Beobachtungszeitpunkt 4 Stunden nach OP-Ende auf, während diese in der CSE-Gruppe über den gesamten Beobachtungszeitraum zu verzeichnen waren.

4 Stunden nach OP-Ende beschrieben 34 der 50 Patientinnen noch einen Sensibilitätsverlust (68%), 10 Patientinnen gehörten zu der SPA-Gruppe (40% aller SPA-Patientinnen bzw. 29,41% der Patientinnen mit Sensibilitätsverlust), 24 Patientinnen zur CSE-Gruppe (96 % aller CSE-Patientinnen bzw. 70,59% der Patientinnen mit Sensibilitätsverlust).

8 Stunden nach OP-Ende beschrieben 22 der 25 CSE-Patientinnen einen Sensibilitätsverlust (88%), um 8 Uhr am 1 postoperativen Tag 21 Patientinnen (=84%) und im 18 Uhr 11 Patientinnen (44%).

Damit hatten zu jedem Untersuchungszeitpunkt statistisch signifikant mehr Patientinnen aus der CSE-Gruppe einen Sensibilitätsverlust als aus der SPA-Gruppe ($p < 0,05$).

3.6.3.2 Vergleich von Sensibilitätsverlust und Analgetikagabe am OP-Tag

Die durchschnittliche Piritramid-Gabe innerhalb der ersten 4 Stunden nach OP-Ende bei den 10 Patientinnen mit Sensibilitätsverlust in der SPA-Gruppe betrug 0,9 Ampullen; bei den 15 Patientinnen ohne Sensibilitätsverlust 0,87 Ampullen. In der CSE-Gruppe hatten sich in diesem Zeitraum die 24 Patientinnen mit Sensibilitätsverlust durchschnittlich 1,5 Boli gegeben, die eine Patientin ohne Verlust 2 Boli.

Innerhalb der ersten 8 Stunden seit OP-Ende hatten sich die 22 Patientinnen der CSE-Gruppe mit Sensibilitätsverlust im Durchschnitt 3,5 Boli gegeben, bzw. 1,95 Boli in der Zeit zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ. Die 3 Patientinnen ohne Sensibilitätsverlust gaben sich durchschnittlich insgesamt bis zu diesem Zeitpunkt 3,33 Boli, bzw. 2 Boli innerhalb des Zeitraumes 4 Stunden bis 8 Stunden postoperativ.

Weder in der SPA-Gruppe noch in der CSE-Gruppe hatte die Anzahl der Zusatzmedikationsgaben einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Vorkommen eines Sensibilitätsverlustes ($p > 0,05$).

3.6.3.3 Vergleich von Sensibilitätsverlust und Analgetikagabe am 1. postoperativen Tag

Um 8 Uhr am 1. postoperativen Tag hatten sich die 21 Patientinnen der CSE-Gruppe mit Sensibilitätsverlust seit der OP im Durchschnitt 6,38 Boli verabreicht, in der Zeit seit 18 Uhr am OP-Tag 3,05 Boli. Die 4 Patientinnen ohne Sensibilitätsverlust hatten sich seit OP-Ende durchschnittlich 8,75 Boli gegeben bzw. 4,5 Boli seit 18 Uhr.

Um 18 Uhr am 1. postoperativen Tag hatten sich die 11 Patientinnen der CSE-Gruppe mit Sensibilitätsverlust im Durchschnitt seit der OP 6,73 Boli gegeben,

bzw. 1,27 Boli in der Zeit von 8 Uhr bis 18 Uhr. Die 14 Patientinnen ohne Verlust verabreichten sich seit OP-Ende durchschnittlich 9,57 Boli, bzw. 1,79 in den letzten 10 Stunden des Beobachtungszeitraumes. Auch hier war der Unterschied bei der Anzahl der Bolusgaben zwischen den Patientinnen mit und ohne Sensibilitätsverlust statistisch nicht signifikant ($p>0,05$).

3.6.4 Übelkeit und Erbrechen

Übelkeit und Erbrechen trat lediglich bei 2 Patientinnen der SPA-Gruppe auf, in der CSE-Gruppe kam diese Nebenwirkung nicht vor. Beide Patientinnen klagten das erste Mal zum Beobachtungszeitpunkt 8 Stunden nach OP-Ende über diese Symptome, eine der beiden Patientinnen noch um 8 Uhr am ersten OP-Tag. Weder 4 Stunden postoperativ noch um 18 Uhr am ersten OP-Tag litten Patientinnen unter dieser Nebenwirkung.

3.6.4.1 Vergleich von Übelkeit und Erbrechen und Analgetikagaben

Beide Patientinnen hatten sich in den ersten 4 Stunden nach OP je zweimal Piritramid spritzen lassen, zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ nicht mehr. Die 23 Patientinnen ohne Symptome ließen sich in den ersten 4 Stunden nach OP im Durchschnitt 0,78 mal Piritramid geben, zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ 0,3 mal und insgesamt innerhalb der ersten 8 Stunden nach OP durchschnittlich 1,09 mal.

Die eine Patientin, die noch am nächsten Morgen über Übelkeit und Erbrechen klagte, hatte sich zwischen 18 Uhr am Op-Tag und 8 Uhr am 1 postoperativen Tag 2 weitere Male Piritramid spritzen lassen, insgesamt ließ sie sich seit OP-Ende viermal Piritramid geben. Sie war eine von 3 Patientinnen, die sich in diesen beiden Zeiträumen so oft hat Piritramid spritzen lassen, keine Patientin verlangte dies öfter.

Die anderen 24 Patientinnen, die morgens um 8 Uhr keine Symptome mehr hatten, ließen sich zwischen 18 Uhr am OP-Tag und 8 Uhr am 1 postoperativen Tag im Durchschnitt 0,33 mal Piritramid geben, bzw. seit OP-Ende 1,54 mal.

3.6.5 Müdigkeit

Auch über Müdigkeit klagten lediglich 2 Patientinnen aus der SPA-Gruppe und keine aus der CSE-Gruppe.

Beide Patientinnen gaben Müdigkeit erst 8 Stunden nach OP-Ende an, eine der beiden auch noch um 8 Uhr am 1. postoperativen Tag. Weder 4 Stunden postoperativ, noch zum letzten Erhebungszeitpunkt trat diese Nebenwirkung bei einer Patientin auf.

3.6.5.1 Vergleich von Müdigkeit und Analgetikagaben

Innerhalb der ersten 8 Stunden nach OP-Ende hatten sich die beiden Patientinnen mit Müdigkeit im Durchschnitt 1,5 mal Piritramid spritzen lassen, die 23 Patientinnen ohne Müdigkeit 1,13 mal. Die eine Patientin, die auch noch um 8 Uhr am nächsten Morgen müde war, hatte sich zwischen 18 Uhr und 8 Uhr nicht noch einmal Piritramid geben lassen, die anderen 24 Patientinnen ohne Müdigkeit durchschnittlich 0,29 mal. Insgesamt hatte sich die eine Patientin, die um 8 Uhr am ersten OP-Tag noch müde war, seit OP-Ende nur einmal Piritramid spritzen lassen, die anderen 24 Patientinnen im Durchschnitt 1,5 mal.

3.6.6 Juckreiz

Juckreiz gaben insgesamt 3 Patientinnen aus der CSE-Gruppe an, in der SPA-Gruppe kam diese Nebenwirkung nicht vor. Eine Patientin klagte bereits 4 Stunden nach OP-Ende über Juckreiz, diese und noch 2 weitere Patientinnen auch 8 Stunden postoperativ sowie um 8 Uhr am nächsten Morgen, um 18 Uhr am ersten OP-Tag kam Juckreiz nicht mehr vor.

3.6.6.1 Vergleich von Juckreiz und Analgetikagaben

Die eine Patientin, die 4 Stunden nach OP-Ende Juckreiz angab, hatte sich bis dahin 2 Boli gegeben, die anderen 24 Patientinnen ohne Juckreiz im

Durchschnitt 1,5 Boli. Zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ haben sich die 3 Patientinnen mit Juckreiz durchschnittlich 2,33 Boli gegeben, in den 8 Stunden seit OP-Ende 4 Boli. Die 22 Patientinnen ohne Juckreiz verabreichten sich zwischen 4 und 8 Stunden postoperativ im Durchschnitt 1,91 Boli, in den 8 Stunden seit OP-Ende 3,95. Um 8 Uhr am 1. postoperativen Tag hatten sich die 3 Patientinnen, die zu diesem Zeitpunkt noch über Juckreiz klagten, durchschnittlich 5,67 weitere Boli gegeben. Unter diesen 3 Patientinnen war auch die Patientin, die sich mit 9 Boli die meisten Boli zwischen 18 Uhr am OP-Tag und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag verabreicht hatte. Insgesamt hatten sich die 3 Patientinnen seit OP-Ende bis dahin durchschnittlich 9,67 Boli gegeben. Die 22 Patientinnen ohne Juckreiz um 8 Uhr hatten sich seit 18 Uhr im Durchschnitt 2,95 Boli gegeben, seit OP-Ende taten sie dies 6,36 mal. Für eine statistische Aussage reichte die Anzahl der betroffenen Patientinnen nicht aus.

Eine Aussage zur statistischen Signifikanz der unter 3.6.4 bis 3.6.6.1 gemachten Aussagen kann aufgrund der zu geringen Anzahl betroffener Patientinnen nicht gemacht werden.

3.6.7 Postspinaler Punktionskopfschmerz

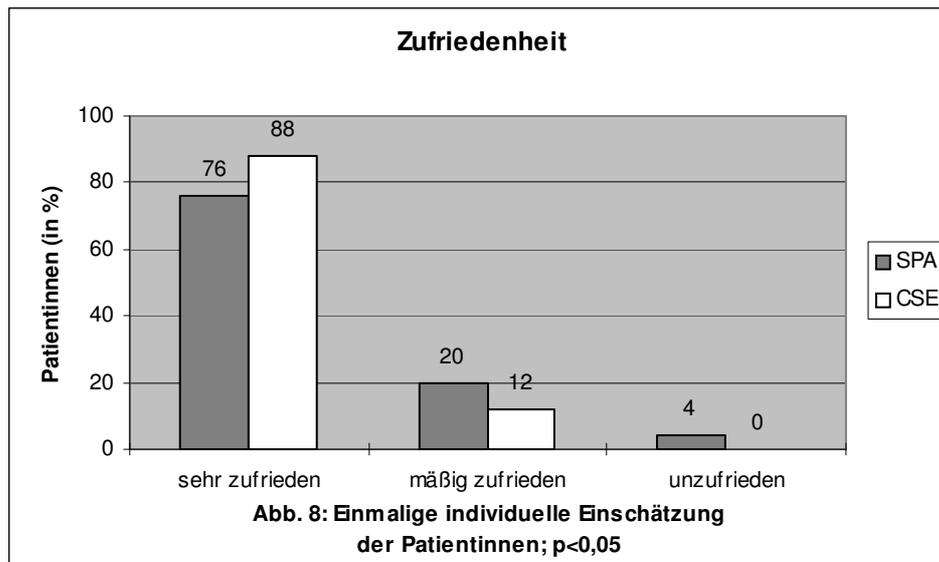
Keine Patientin war von postspinaler Punktionskopfschmerz betroffen.

3.7 Zufriedenheit

3.7.1 Zufriedenheit mit der postoperativen Schmerztherapie

In der SPA-Gruppe waren 19 der 25 Patientinnen mit der postoperativen Schmerztherapie sehr zufrieden (76%), 5 Patientinnen mäßig zufrieden (20%) und eine Patientin unzufrieden (4%).

In der CSE-Gruppe waren 22 Patientinnen sehr zufrieden (88%) und 3 Patientinnen mäßig zufrieden (12%).



Damit waren die Patientinnen der CSE-Gruppe statistisch signifikant häufiger „sehr zufrieden“ als die der SPA-Gruppe ($p < 0,05$).

3.7.2 Zufriedenheit im Vergleich zu vorangegangenen Sectiones

18 der 50 Patientinnen bekamen eine Re-Sectio. Von den 8 Patientinnen der SPA-Gruppe hatten bei der ersten Sectio 5 Patientinnen eine PDA, 2 eine SPA und eine Patientin eine Intubationsnarkose.

Von den 10 Patientinnen der CSE-Gruppe bekamen bei der ersten Sectio 5 Patientinnen eine SPA, 2 eine Periduralanästhesie und 3 Patientinnen eine Intubationsnarkose.

17 der 18 Patientinnen fanden die postoperative Schmerztherapie nach der Re-Sectio besser, lediglich eine Patientin aus der SPA-Gruppe war nach ihrer ersten Sectio zufriedener. Sie hatte auch da eine Spinalanästhesie.

Damit waren dieses Mal die Patientinnen statistisch signifikant zufriedener mit der postoperativen Schmerztherapie als nach der ersten Sectio ($p < 0,05$).

4. Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden zwei Verfahren zur postoperativen Schmerztherapie nach Sectio hinsichtlich Effektivität, Sicherheit und Patientinnenzufriedenheit miteinander verglichen: Die Patientinnen der Spinalgruppe (SPA) erhielten zur Sectio eine einzeitige Spinalanästhesie mit 2,5 ml hyperbarem Bupivacain 0,5%. Postoperativ erfolgten eine kontinuierliche Novaminsulfon-Infusion (5g über 24h) sowie bei Bedarf als Zusatzmedikation 15 mg Piritramid intramuskulär. Die Patientinnen der kombinierten Spinal- und Epiduralanästhesiegruppe (CSE) erhielten zur Sectio ebenfalls 2,5 ml hyperbares Bupivacain 0,5% spinal. Postoperativ bekamen sie über den präoperativ angelegten Periduralkatheter eine kontinuierliche Infusion aus isobarem Bupivacain 0,125% und Sufentanil 1µg / ml (2,5 ml pro Stunde). Bei Bedarf konnten sich die Patientinnen selbst über eine PCA-Pumpe einen Bolus dieses Gemisches verabreichen.

4.1 Effektivität der postoperativen Schmerztherapie

Bis heute gibt es keine allgemeingültigen Kriterien zur Erfassung der Effektivität einer postoperativen Schmerztherapie. Während Lehmann die retrospektive Ermittlung der Schmerzstärke in Ruhe vorschlägt (95), wird von Ferrante eine fortlaufende Schmerzbefragung während der Therapie gefordert (42). Darüber hinaus wird vorgeschlagen, die Schmerzstärke nicht nur in Ruhe, sondern auch bei Mobilisierung oder beim Husten zu erfassen (31, 129). In anderen Studien wird die Bedeutung der individuellen Zufriedenheit des Patienten unterstrichen (39, 71, 147) und die niedrigere Komplikationsrate durch eine effektive Schmerztherapie betont (122).

Zweifelsohne ein wünschenswertes Kriterium wäre die Verbesserung des Heilerfolges eines chirurgischen Eingriffs durch den Einsatz eines effektiven

Analgesieverfahrens. Einigkeit herrscht darüber, dass postoperative Schmerzen als Stressor auf den Körper wirken und diesen entsprechend belasten (82, 98, 130), was sicherlich in ganz besonderer Weise auch auf die Psyche der frisch entbundenen Patientin nach Sectio zutrifft.

Generelle Aussagen über die Überlegenheit eines regionalen oder eines systemischen Analgesieverfahrens sind allerdings bis heute - nicht nur nach Sectio - sehr umstritten (9, 75).

4.1.1 Schmerzmessung: Quantität der Schmerzen

4.1.1.1 Visuelle Analog Skala (VAS)

Die VAS gilt als valide Skala zur objektiven Schmerzmessung, die sich durch eine einfache und schnelle Handhabung auszeichnet. Ist der Patientin die Bedeutung der Skalenpunkte vor der Operation erklärt worden, bereitet der Umgang mit der Skala postoperativ im allgemeinen keine Probleme mehr (134, 157).

Um die ermittelten Ergebnisse der VAS-Skala einordnen zu können, muss zunächst definiert werden, wie die verteilten Punktwerte zu interpretieren sind. Collins et al. (27) kommen zu dem Ergebnis, daß 30 Punkte auf der Skala „mäßigen“ und 54 Punkte „stärkerem“ Schmerz entsprechen. Bis zu einem Wert von 30 Punkten auf der Skala spricht Collins von „leichtem Schmerz“. Rawal schlägt vor, den kritischen Wert für die Zufriedenheit der Patienten bei 30 Skalenpunkten festzulegen (120). Laut Jage und Hartje (72) liegt dieser Wert bei 40 VAS-Punkten. Während der Mobilisation sind Schmerzen stets höher als in Ruhe; hier schlagen Jage und Hartje vor, bei einem Wert von 60 Punkten analgetisch einzugreifen.

In der vorliegenden Studie waren alle Patientinnen am ersten Erhebungszeitpunkt „15 Minuten postoperativ“ schmerzfrei und konnten weder etwas spüren noch bewegen, was durch die noch bestehende Wirkung der Spinalanästhesie zu erklären ist. Dahl berichtete in seiner Metaanalyse aus dem Jahre 1999, dass bei alleiniger Verwendung von Bupivacain zur einzeitigen

Spinalanästhesie zur Sectio im Durchschnitt erst 2 Stunden nach Beendigung der Operation die erste Zusatzmedikation verabreicht werden musste (30).

An allen folgenden Erhebungszeitpunkten waren die VAS-Punkte sowohl in Ruhe als auch beim Husten in der CSE-Gruppe niedriger als in der SPA-Gruppe. Bis auf die ermittelten Werte beim Husten um 18 Uhr am 1. postoperativen Tag waren die Unterschiede sämtlichst signifikant.

Besonders eindrucksvoll sind die Unterschiede am OP-Tag. 4 Stunden nach OP-Ende gaben die Patientinnen mit 51,28 Punkten in der SPA-Gruppe beim Husten den höchsten Wert aller Messungen an. Zwar fiel dieser Wert, wie auch der Vergleichswert aus der CSE-Gruppe, noch in den Bereich des „mäßigen Schmerzes“, war aber um 18,12 Punkte höher als der CSE-Wert. Noch eindrucksvoller ist der Unterschied der Werte 4 Stunden nach OP-Ende in Ruhe. Mit 30,64 Punkten war der Wert der SPA-Gruppe um 21,8 Punkte höher als der Wert der CSE-Gruppe (8,84 Punkte), der somit bereits deutlich in den Bereich des „leichten Schmerzes“ fiel.

Mit einer Ausnahme sanken die VAS-Werte während des Beobachtungszeitraumes stetig. Lediglich der VAS-Wert der CSE-Gruppe 8 Stunden nach OP-Ende beim Husten war mit 33,24 Punkten nur unwesentlich gesunken. Allerdings war auch dieser Wert 8 Stunden postoperativ immer noch signifikant niedriger als der Wert der SPA-Gruppe.

Der Unterschied zwischen den VAS-Punkten 8 Stunden nach OP-Ende in Ruhe betrug 15,72 Punkte und war mit 7,68 Punkten in der CSE-Gruppe weiterhin auf einem sehr niedrigen Niveau.

Am ersten postoperativen Tag war lediglich der VAS-Wert der SPA-Gruppe um 8 Uhr beim Husten noch im Bereich des „mäßigen Schmerzes“. Alle anderen Werte in beiden Gruppen waren im „leichten Schmerzbereich“.

Die VAS-Werte belegen eine gute Wirkung beider Verfahren zur postoperativen Schmerztherapie. Kein ermittelter Wert der Untersuchung lag im Bereich des „stärkeren Schmerzes“. Darüber hinaus konnte mit beiden Therapieformen eine deutliche Schmerzreduktion im Beobachtungszeitraum erreicht werden.

Auffällig ist jedoch, dass im gesamten Verlauf die Patientinnen der CSE-Gruppe weniger Schmerzen angaben als die der SPA-Gruppe. Der Unterschied zwischen den Werten betrug bis zu 21,8 VAS-Punkte und war mit einer Ausnahme stets signifikant. Insbesondere die großen Unterschiede zwischen den VAS-Werten unmittelbar postoperativ zeigen die Überlegenheit der epiduralen Analgesie hinsichtlich Auftreten und Reduktion postoperativer Schmerzen.

4.1.1.2. Zusatzmedikation

Zur umfassenden Beurteilung der von den Patientinnen erlebten Schmerzen gehört die Analyse des Schmerzmittelverbrauches (33). Der Schmerzmittelverbrauch kann jedoch nur dann als Maß für die Schmerzintensität interpretiert werden, wenn der Analgetikaverbrauch auch dem aktuellen Bedarf der Patientin entspricht.

In der vorliegenden Studie hatten Patientinnen der SPA-Gruppe die Möglichkeit, bei auftretenden Schmerzen zusätzlich zur kontinuierlichen Novaminsulfon-Infusion noch 15 mg Piritramid (= 1 Ampulle Dipidolor) intramuskulär zu erhalten, die Patientinnen der CSE-Gruppe konnten sich selbständig einen zusätzlichen Bolus von 2 ml des Bupivacain/Sufentanil-Gemisches über eine PCA-Pumpe verabreichen.

An allen Erhebungszeitpunkten war die Anzahl der Patientinnen, die bis dahin eine Zusatzmedikation angefordert hatten, in der CSE-Gruppe größer als in der SPA-Gruppe. Nur am Erhebungszeitpunkt „4 Stunden postoperativ“ war der Unterschied nicht signifikant. Der eindrucksvollste Unterschied zeigte sich in der Zeit zwischen 8 Stunden postoperativ und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag, in der sich nur 5 Patientinnen zusätzlich Piritramid spritzen ließen, sich jedoch 23 Patientinnen Boli gaben.

Nun könnte man daraus schließen, dass die basale Infusion mit Bupivacain und Sufentanil in der verwendeten Dosierung der mit Novaminsulfon hinsichtlich Auftreten und Reduktion von Schmerzen unterlegen war. Die bereits diskutierten VAS-Werte und die noch folgenden Erkenntnisse bezüglich der

VRS-Werte nach Zusatzmedikation sowie die Befragung nach der Patientinnenzufriedenheit sprechen jedoch dagegen. Darüber hinaus betonten mehrere Patientinnen der CSE-Gruppe, wie angenehm und wenig aufwendig es war, sich die Zusatzmedikation selbst verabreichen zu können. Eine Patientin, die sich in der Zeit zwischen 8 Stunden nach OP-Ende und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag mit insgesamt 9 Boli die meisten Zusatzgaben verabreicht hatte, gab zum Beispiel an, dass sie bereits bei der Bemerkung leichtester Schmerzen sofort drückte, um zügig wieder das „wohlige Gefühl“ der völligen Schmerzfreiheit zu erlangen. Viele Patientinnen der CSE-Gruppe betonten auch, dass sie wahrscheinlich weniger Boli beansprucht hätten, wenn Ihnen extra eine Krankenschwester diese hätte verabreichen müssen. Dieser Eindruck wird zusätzlich durch Aussagen mehrerer Patientinnen der SPA-Gruppe unterstützt, die angaben, insbesondere in der Nacht Schmerzen eher toleriert zu haben, um die Schwester nicht für eine Piritramidinjektion stören zu müssen.

Aus den letztgenannten Gründen erscheint es daher nicht sinnvoll, die Anzahl der Piritramidverabreichungen mit der Anzahl der Bolusgaben zu vergleichen und daraus Schlüsse zu ziehen, welche Schmerztherapie überlegen war.

4.1.1.3 Verbal Rating Score (VRS)

Der VRS gilt als leicht einsetzbares Messinstrument für Schmerzen und hat sich in der postoperativen Routine bewährt. Im Vergleich zur Visuellen Analog Skala wird insbesondere in der frühen postoperativen Phase der VRS bevorzugt, weil eine verbale Erfassung als komfortabler für den kurz nach einer Operation nur begrenzt belastbaren Patienten gilt (77, 100).

Der Verbal Rating Score kam in dieser Studie zum Einsatz, um retrospektiv die Wirksamkeit der Zusatzmedikation zu ermitteln.

Von den 17 Patientinnen der SPA-Gruppe, die sich in den ersten 4 Stunden nach OP-Ende Piritramid spritzen ließen, gaben 13 Patientinnen „gute Analgesie“ an. Dahingegen sprachen alle 21 Patientinnen, die sich aus der

CSE-Gruppe im gleichen Zeitraum Boli verabreicht hatten, von einer daraus resultierenden „guten“ oder „kompletten Analgesie“.

Sowohl die 7 Patientinnen der SPA-Gruppe, die sich innerhalb der nächsten 4 Stunden Piritramid geben ließen, als auch die 22 Patientinnen, die sich Boli verabreicht hatten, bezeichneten die resultierende Analgesie als „gut“ oder „komplett“.

Nur eine der 5 Patientinnen, die sich noch in der Zeit zwischen 8 Stunden nach OP-Ende und 8 Uhr am 1. postoperativen Tag Piritramid verabreichen ließen, bezeichnete die anschließende Schmerzerleichterung nicht als „gut“ oder „komplett“, sondern nur als „partiell“. Alle 23 Patientinnen der CSE-Gruppe gaben eine „gute“ oder „komplette“ Analgesie nach Bolusgabe an.

Von den 3 Patientinnen, die sich bis zum letzten Erhebungszeitpunkt noch Piritramid spritzen ließen, wählten zwei Patientinnen zur Analgesiebeurteilung das Adjektiv „gut“, in der CSE-Gruppe sprachen 19 der 20 Patientinnen, die sich Boli gaben, anschließend von einer „guten“ oder „kompletten“ Analgesie.

Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurde die Wirksamkeit der Bolusgabe signifikant besser bewertet als die der Piritramidgabe.

Besonders eindrucksvoll zeigt sich dies in den ersten 4 postoperativen Stunden, in denen alle CSE-Patientinnen nach Bolusgabe „gute“ oder „komplette“ Analgesie angaben.

Dies impliziert eine bessere Schmerzbekämpfung unmittelbar postoperativ durch Bolusgabe im Vergleich zur intramuskulären Piritramidgabe.

Im weiteren Verlauf des OP-Tages bewerteten alle Patientinnen, die eine Zusatzmedikation abgefragt hatten (sowohl die der SPA-Gruppe, als auch die der CSE-Gruppe) die Analgesiequalität als „gut“ oder „komplett“, was eine effektive Schmerztherapie durch beide Verfahren bestätigt.

Auch der 1. postoperative Tag zeigt diese Bewertung durch die Patientinnen bei insgesamt guter resultierender Analgesiequalität nach Zusatzmedikation.

4.2 Sicherheit der postoperativen Schmerztherapie

Wie bei allen invasiven Verfahren können auch beim Einsatz von rückenmarksnahen Kathetern Komplikationen auftreten (107).

So wird beispielsweise die Inzidenz lebensbedrohlicher Komplikationen bei der perioperativen Therapie mit Periduralkathetern von Lurie und Priscu (101) auf 1:900, von Maier et al. (102) hingegen auf 1:3000 geschätzt.

Nach einer Analyse von Hawkins (63) aus den Vereinigten Staaten war in den Jahren 1985 - 1990 das Risiko anästhesiebedingter Todesfälle bei der Sectio caesarea bei der Allgemeinanästhesie 16,7 mal höher als bei Regionalanästhesien. Eine ältere Analyse aus der Bundesrepublik zeigte, dass von 21 anästhesiebedingten mütterlichen Todesfällen unter der Geburt 20 in Allgemeinanästhesie und einer in Regionalanästhesie (Pudendus-Anästhesie) auftrat (34).

Bei einer ebenfalls in Deutschland durchgeführten Umfrage unter Geburtshelfern wurden 5 Todesfälle bei Allgemeinanästhesie, hingegen keiner bei Spinal- oder Epiduralanästhesie berichtet (84).

In der vorliegenden Studie kam es nicht zu vital bedrohlichen Zwischenfällen.

4.3 Nebenwirkungen

4.3.1 Mobilitätseinschränkungen, motorische und sensible Beeinträchtigungen

Die intraoperativ erwünschte motorische Blockade stellt für die in der postoperativen Phase angestrebte aktive und möglichst schmerzarme Mobilisierung der Sectio-Patientin, die ja ihr Kind versorgen möchte, ein Hindernis dar.

Im Vergleich zur SPA-Gruppe konnten signifikant weniger Patientinnen aus der CSE-Gruppe 8 Stunden nach OP-Ende mobilisiert werden. So gehörten 21 von 27 Patientinnen, die nicht vor der Bettkante stehen konnten, in die CSE-Gruppe.

Interessant ist, dass neurologische Defizite (fehlende Kraft in den Beinen) ausschließlich in der CSE-Gruppe als Grund für den frustranen Mobilisierungsversuch auftraten. Zu starke Schmerzen machten hingegen nur bei Patientinnen der SPA-Gruppe, jedoch bei keiner Patientin der CSE-Gruppe eine Mobilisierung zu diesem Zeitpunkt unmöglich. Kreislaufprobleme kamen in beiden Gruppen vor.

Damit zeigt sich erneut, dass eine Überlegenheit der postoperativen Schmerztherapie in der CSE-Gruppe bezüglich Schmerzreduktion besteht. Allerdings geht dies mit einer deutlich erhöhten Inzidenz von Mobilitätseinschränkungen einher, die auf die kontinuierliche Gabe von Bupivacain in der von uns gewählten Konzentration zurückzuführen sein dürften.

Patientinnen, die 8 Stunden nach OP-Ende mobilisiert werden sollen, werden ohnehin lediglich von einer Pflegeperson zum Waschraum begleitet, weitere Unternehmungen ohne ärztliche oder pflegerische Begleitung sind nicht vorgesehen. Außerdem ist es üblich, dass den Müttern in diesem Zeitraum auf Wunsch das Kind gebracht wird. So verwundert es nicht, dass keine der betroffenen Patientinnen den fehlgeschlagenen Mobilisierungsversuch als nachteilig angab. Nicht zu vernachlässigen ist allerdings der pflegerische Mehraufwand, wenn mehrere Mobilitätsversuche zu unterschiedlichen Zeitpunkten nötig sind.

Wie bereits im Ergebnisteil ausführlich dargestellt, hatte weder in der SPA-Gruppe noch in der CSE-Gruppe die Anzahl der Zusatzmedikationsgaben einen signifikanten Einfluß auf eine erfolgreiche Mobilisation.

Motorische Beeinträchtigungen kamen in beiden Gruppen nur am OP-Tag vor, und wurden daher nur zu den Erhebungszeitpunkten „4 Stunden postoperativ“ und „8 Stunden postoperativ“ mit Hilfe der Bromageskala ermittelt.

In der CSE-Gruppe hatten signifikant mehr Patientinnen eine motorische Beeinträchtigung als in der SPA-Gruppe. Der Grund hierfür dürfte wiederum in der von uns gewählten Bupivacain-Konzentration liegen.

Die Anzahl der Zusatzmedikationsgaben hatte keinen Einfluss auf das Auftreten einer motorischen Beeinträchtigung, dies dürfte bedeuten, dass die Konzentration von Bupivacain in der Basalinfusion bereits diese Einschränkungen herbeiführten, bzw. die zusätzlichen Mengen, die durch Boli gegeben wurden, darauf keinen Einfluss hatten.

Bei Patientinnen der SPA-Gruppe trat ein Sensibilitätsverlust der unteren Extremitäten nur bis zum Beobachtungszeitraum „4 Stunden postoperativ“ auf, 10 Patientinnen dieser Gruppe waren betroffen. In der CSE-Gruppe waren zu jedem Untersuchungszeitpunkt signifikant mehr Patientinnen von einem Sensibilitätsverlust betroffen, 4 Stunden nach OP-Ende traf dies auf 24 Patientinnen zu.

Erneut hatte die Anzahl der Zusatzmedikationsgaben - insbesondere auch in der CSE-Gruppe - zu keinem Zeitpunkt einen Einfluß auf die Inzidenz des Sensibilitätsverlustes. Auch hier dürfte die von uns gewählte Bupivacain-Konzentration als Erklärung für die in der CSE-Gruppe deutlich häufiger gefundenen Sensibilitätsverluste gelten.

Vercauteren (145) wählte für seine Patientinnen zur patienten-kontrollierten epiduralen Analgesie nach Sectio ein Gemisch aus Bupivacain 0,06% und Sufentanil 1 ug / ml. Er verwendete keine kontinuierliche Infusion, die Patientinnen hatten lediglich die Möglichkeit, sich Boli von 4 ml zu verabreichen. Darunter kam es bei 36 % der Patientinnen noch 12 Stunden nach OP-Ende oder später zu motorischen Blockaden und bei 44% der Patientinnen zu Sensibilitätsverlusten.

Parker (112), Cohen (24, 25) und Cooper (28) führten Studien mit Bupivacain in Kombination mit Dilaudid, Buprenorphin oder Fentanyl zur patienten-kontrollierten Epiduralanalgesie nach Sectio durch. Sie wählten Bupivacain-Konzentrationen zwischen 0,05 % und 0,015 %. Erst bei einer Bupivacain-

Konzentration von 0,015 % kam es in einer Studie von Cohen (25) nicht mehr zu einer Parese der unteren Extremitäten, motorischen Blockaden oder Sensibilitätsverlusten.

Es bleibt zu klären, ob eine deutlich reduzierte Bupivacain-Konzentration in Verbindung mit Sufentanil mit ähnlich guten Analgesie-Parametern einhergegangen wäre und entsprechend weniger Patientinnen unter den dargestellten Nebenwirkungen gelitten hätten.

4.3.2 Übelkeit und Erbrechen

Neben Schmerzen zählen Übelkeit und Erbrechen zu den subjektiv am unangenehmsten empfundenen postoperativen Ereignissen. Unabhängig von der Anästhesieform wird die Inzidenz dieses in der Literatur häufig als „big little problem“ bezeichneten postoperativen Ereignisses mit 20-25% angegeben (86), wobei ernsthafte Komplikationen wie Aspiration o.ä. nur sehr selten auftreten. Zweifellos stellt jedoch postoperatives Erbrechen für die Patientin eine besondere Belastung dar und sollte daher nicht unterschätzt werden (43).

Übelkeit und Erbrechen traten nur bei 2 der 50 in die Auswertung eingegangenen Patientinnen auf. Beide Patientinnen gehörten zur Spinalgruppe und klagten erst zum Beobachtungszeitpunkt 8 Stunden nach OP-Ende über diese Symptome. Beide Patientinnen hatten sich bis dahin je 2 mal Piritramid spritzen lassen und taten dies damit häufiger als die Patientinnen ohne diese Symptome. Allerdings ließen sich die beiden betroffenen Patientinnen die Spritzen innerhalb der ersten 4 Stunden nach OP verabreichen, so dass es zumindest fraglich erscheint, ob die Symptome auf die Gabe des Opioids zurückgeführt werden können. Aufgrund der zu geringen Anzahl betroffener Patientinnen kann nicht über eine statistische Signifikanz zur Beantwortung der Frage entschieden werden.

Eine der beiden Patientinnen klagte noch um 8 Uhr am nächsten Morgen über Übelkeit und Erbrechen, sie hatte sich seit dem letzten Beobachtungszeitpunkt wiederum 2 mal Piritramid spritzen lassen. Zwar bekam sie eine deutlich

größere Menge des Opiates verabreicht als die anderen Patientinnen ohne Symptome, allerdings war auch hier die Anzahl der betroffenen Patientinnen für eine statistische relevante Aussage zu gering.

Übelkeit und Erbrechen können Nebenwirkungen von Opioiden und Lokalanästhetika bei epiduraler Gabe sein. Dass diese Nebenwirkungen bei den CSE-Patientinnen gar nicht auftraten, kann als Zeichen dafür gewertet werden, dass die Konzentrationen von Bupivacain und Sufentanil entsprechend niedrig gewählt waren.

4.3.3 Müdigkeit

Müdigkeit kam nur bei 2 Patientinnen der SPA-Gruppe vor. Auch hier gaben beide Patientinnen dieses Symptom erst 8 Stunden nach OP-Ende, eine Patientin auch noch um 8 Uhr am 1. postoperativen Tag. Die Patientinnenzahlen waren für eine statistische Aussage zu gering. Die Unterschiede zwischen der Anzahl der Piritramidgaben innerhalb der ersten 8 postoperativen Stunden waren jedoch so minimal, dass zusätzliche Gaben von Piritramid nicht für das Auftreten der Müdigkeit verantwortlich gemacht werden können.

4.3.4 Juckreiz

Juckreiz trat ausschließlich bei Patientinnen der CSE-Gruppe auf. Eine von insgesamt drei betroffenen Patientinnen gab dieses Symptom bereits 4 Stunden nach OP-Ende an, diese und 2 weitere Patientinnen auch 8 Stunden postoperativ und um 8 Uhr am nächsten Morgen. Im Vergleich zu den Patientinnen ohne Juckreiz gaben sich diese Patientinnen deutlich häufiger Boli über die PCA-Pumpe. So gaben sich zum Beispiel die 3 Patientinnen mit Juckreiz zwischen 8 Stunden nach OP-Ende und 8 Uhr am ersten postoperativen Tag im Durchschnitt 5,67 Boli, die 22 Patientinnen ohne Juckreiz im selben Zeitraum 2,95 Boli. Leider reicht auch hier die Patientinnenanzahl für eine statistische Aussage nicht aus, trotzdem dürften die zusätzlichen Boli und

die dadurch zusätzlich verabreichte peridurale Menge des Opioids für den Juckreiz verantwortlich sein. Verstärkt wird diese Annahme auch dadurch, dass sich die Patientin, die sich über Nacht mit 9 Boli die meisten Boli verabreicht hatte, unter den 3 Patientinnen mit Juckreiz befand.

Zusätzliche Dipidolgaben hatten dagegen keinen Einfluss auf das Auftreten von Juckreiz, da keine Patientin aus der SPA-Gruppe von dieser Nebenwirkung betroffen war.

4.4 Zufriedenheit der Patientinnen

Die zum Abschluß des Beobachtungszeitraumes erhobene retrospektive Analgesiebeurteilung ergab, dass 88 % der Patientinnen aus der CSE-Gruppe und 76 % der Patientinnen aus der SPA-Gruppe „sehr zufrieden“ waren, nur eine Patientin aus der SPA-Gruppe war „unzufrieden“, die restlichen Patientinnen beider Gruppen „mäßig zufrieden“.

Zwar waren die Patientinnen der CSE-Gruppe statistisch signifikant häufiger „sehr zufrieden“ als die der SPA-Gruppe, die insgesamt gute Beurteilung lässt jedoch den Schluss zu, dass beide postoperativen Verfahren eine mehr als zufriedenstellende Schmerztherapie gewährleisten konnten.

Dies wird auch dadurch bekräftigt, dass 17 der 18 Patientinnen, die eine Re-Sectio bekamen, unabhängig davon, ob sie zur CSE- oder SPA-Gruppe gehörten, dieses Mal mit der postoperativen Schmerztherapie zufriedener waren als bei ihrer ersten Sectio.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass einerseits signifikant bessere VAS- und VRS-Werte eine Überlegenheit des CSE-Verfahrens hinsichtlich der postoperativen Schmerzreduktion zeigen. Andererseits geht dies mit deutlich ausgeprägteren Mobilitäts-, motorischen und Sensibilitätseinschränkungen einher.

Viele Patientinnen aus der CSE-Gruppe betonten, wie angenehm es gewesen sei, sich seine Zusatzmedikation selbst verabreichen zu können, ohne jedes Mal eine Schwester zu rufen, allerdings litten auch einige Patientinnen unter den o.g. Nebenwirkungen.

Viele Krankenschwestern hoben ebenfalls positiv hervor, dass bei den Patientinnen der CSE-Gruppe nicht mehr sie für die Verabreichung der Zusatzmedikation verantwortlich waren und aufgrund dessen einen geringeren Arbeitsaufwand hatten. Auch Vercauteren und Gambling nannten dies einen großen Vorteil der patienten-kontrollierten Epiduralanalgesie nach Sectio (145, 48). Allerdings bemängelten die Krankenschwestern auch den zusätzlichen Arbeitsaufwand nach frustriertem Mobilisationsversuch der Patientinnen.

Die Zufriedenheit mit der postoperativen Schmerztherapie war bei den Patientinnen der CSE-Gruppe zwar signifikant höher, allerdings vergaben auch mehr als drei Viertel der Patientinnen der SPA -Gruppe mit der Beurteilung „sehr zufrieden“ das höchste Lob.

Letztendlich stellt sich nach Abwägen der Vor- und Nachteile beider Verfahren die Frage, ob das aufwendige Verfahren einer CSE für die postoperative Schmerztherapie nach Sectio caesarea wirklich indiziert ist, oder ob nicht ein einfach durchzuführendes, weniger kostenintensives Standardverfahren ähnlich gut geeignet ist.

Zur abschließenden Beurteilung der epiduralen Analgesie sollten insbesondere weitere Studien folgen, die mit einer im Vergleich zur hier vorliegenden Studie deutlich reduzierten Bupivacain-Konzentration vielleicht eine ähnlich gute Analgesie bieten – bei dann entsprechend reduzierten Nebenwirkungen.

5. Anhang

5.1 Schmerzfragebogen

Patientin

Datum
Uhrzeit

**Spinalanästhesie
(SPA)**

**Kombinierte Spinal-
Epiduralanästhesie
(CSE)**

**Alter
Größe
Gewicht**

vorangegangene Sectio

Geburt (Zeit)

OP-Dauer

Anschluss PCA-Pumpe

1. Teil (innerhalb von 15 min postoperativ)

Uhrzeit:

VAS-Punkte

**Ruhe
Husten**

Übelkeit	ja / nein
Erbrechen	ja / nein
Juckreiz	ja / nein
Müdigkeit	ja / nein
motorische Beeinträchtigung	ja / nein
neurologische Komplikation	ja / nein
postspinaler Kopfschmerz	ja / nein
Zusatzmedikation	ja / nein

welche?
wann?

bei CSE: Bolusgabe

**wann?
wie häufig?**

Verbal Rating Score - VRS

Schmerzerleichterung nach Bolus-Gabe über PCA-Pumpe / periphere Analgetika

- 0 - keine Schmerzerleichterung
- 1 - partielle Schmerzerleichterung
- 2 - gute Schmerzerleichterung
- 3 - komplette Analgesie

2. Teil (4 h nach Sectio)

Uhrzeit:

VAS-Punkte

**Ruhe
Husten**

retrospektiv

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| Übelkeit | ja / nein |
| Erbrechen | ja / nein |
| Juckreiz | ja / nein |
| Müdigkeit | ja / nein |
| motorische Beeinträchtigung | ja / nein |
| neurologische Komplikation | ja / nein |
| postspinaler Kopfschmerz | ja / nein |
| Zusatzmedikation | ja / nein |

welche?
wann?

bei CSE: Bolusgabe

**wann?
wie häufig?**

Verbal Rating Score - VRS

Schmerzerleichterung nach Bolus-Gabe über PCA-Pumpe / periphere Analgetika

- 0 - keine Schmerzerleichterung
- 1 - partielle Schmerzerleichterung
- 2 - gute Schmerzerleichterung
- 3 - komplette Analgesie

3. Teil (8 h nach Sectio)

VAS-Punkte

**Ruhe
Husten**

retrospektiv

- | | |
|-----------|-----------|
| Übelkeit | ja / nein |
| Erbrechen | ja / nein |
| Juckreiz | ja / nein |

Müdigkeit	ja / nein	
motorische Beeinträchtigung	ja / nein	
neurologische Kompl.	ja / nein	
postspinaler Kopfschmerz	ja / nein	
Zusatzmedikation	ja / nein	welche? wann?

bei CSE: Bolusgabe

**wann?
wie häufig?**

Verbal Rating Score - VRS

Schmerzerleichterung nach Bolus-Gabe über PCA-Pumpe / periphere Analgetika

- 0 - keine Schmerzerleichterung
- 1 - partielle Schmerzerleichterung
- 2 - gute Schmerzerleichterung
- 3 - komplette Analgesie

4. Teil (8 h erster postoperativer Tag)

VAS-Punkte

**Ruhe
Husten**

retrospektiv		
Übelkeit	ja / nein	
Erbrechen	ja / nein	
Juckreiz	ja / nein	
Müdigkeit	ja / nein	
motorische Beeinträchtigung	ja / nein	
neurologische Kompl.	ja / nein	
postspinaler Kopfschmerz	ja / nein	
Zusatzmedikation	ja / nein	welche? wann?

bei CSE: Bolusgabe

**wann?
wie häufig?**

Verbal Rating Score - VRS

Schmerzerleichterung nach Bolus-Gabe über PCA-Pumpe / periphere Analgetika

- 0 - keine Schmerzerleichterung
- 1 - partielle Schmerzerleichterung
- 2 - gute Schmerzerleichterung
- 3 - komplette Analgesie

5. Teil (18 h erster postoperativer Tag)

VAS-Punkte

**Ruhe
Husten**

retrospektiv

Übelkeit	ja / nein
Erbrechen	ja / nein
Juckreiz	ja / nein
Müdigkeit	ja / nein
motorische Beeinträchtigung	ja / nein
neurologische Kompl.	ja / nein
postspinaler Kopfschmerz	ja / nein
Zusatzmedikation	ja / nein

welche?
wann?

bei CSE: Bolusgabe

**wann?
wie häufig?**

Verbal Rating Score - VRS

Schmerzerleichterung nach Bolus-Gabe über PCA-Pumpe / periphere Analgetika

- 0 - keine Schmerzerleichterung
- 1 - partielle Schmerzerleichterung
- 2 - gute Schmerzerleichterung
- 3 - komplette Analgesie

Bromage-Skala (Beurteilung motorischer Beeinträchtigung)

0	normal
1	Knie gerade noch, Fußgelenke vollständig gebeugt
2	Knie nicht mehr, Fußgelenke gerade noch gebeugt
3	Beine und Füße nicht mehr beweglich

Rückblickend beurteilt, wie zufrieden waren **Sie persönlich** mit der Anästhesie und der postoperativen Schmerzreduzierung?

SEHR ZUFRIEDEN	MÄSSIG ZUFRIEDEN	UNZUFRIEDEN

Therapieschema

OP-Tag und 1. postoperativer Tag

Single Shot Spinalanästhesie (SPA)

in den ersten 24 h postoperativ:
1000 ml RL + 2 Amp. Novalgin® (=5 g)
zusätzlich bei Bedarf 1 Amp. Dipidolor® i.m.
(=15 mg)

Kombinierte Spinal- und Epiduralanästhesie (CSE)

40 ml Bupivacain (Carbostesin®) 0,125% +
10 ml Sufenta mite (entspricht 50 µg)
→ 2 mg / ml Bupivacain
→ 1 µg / ml Sufentanil

PCA-Pumpe: 2.5 ml / h Basalrate

bei Bedarf Bolus durch die Patientin: 2 ml
(Bolusrate 800; Sperrzeit 20 min)

Der Periduralkatheter wird am 1. postoperativen
Tag um 18.00 Uhr entfernt.

6. Literaturverzeichnis

1

Abboud TK, Zhu J, Gangolly J, Longhitano M, Swart F, Makar A, Chu G, Cool M, Mantilla M, Kurtz N, et al. (1991) Transnasal butorphanol: a new method for pain relief in post-cesarean section pain. *Acta Anaesthesiol Scand* 35 (1): 14-18

2

Abid A, Benhamou D, Labaille T (1990) Postoperative analgesia after cesarean section: sublingual buprenorphine versus subcutaneous morphine. *Ann Fr Anesth Reanim* 9 (3): 275-279

3

Abouleish E, Rawal N, Rashad MN (1991) The addition of 0.2 mg subarachnoid morphine to hyperbaric bupivacaine for cesarean delivery: a prospective study of 856 cases. *Reg Anesth* 16: 137-140

4

American Society of Anesthesiologists (1963) New classification of physical status. *Anesthesiology* 24: 111

5

Amin-Hanjani S, Corcoran J, Chatwani A (1992) Cold therapy in the management of postoperative cesarean section pain. *Am J Obstet Gynecol* 167 (1): 108-109

6

Angle PJ, Halpern SH, Leighton BL, Szalai JP, Gnanendran K, Kronberg JE (2002) A randomized controlled trial examining the effect of naproxen on analgesia during the second day after cesarean delivery. *Anesth Analg* 95(3): 741-745

7

Anselmino KJ (1944) Die Periduralanästhesie in der Geburtshilfe. *Zbl Gynäkol* 8: 292

8

Bachmann-Mennenga B, Veit G (2001) Anästhesietechniken zur Sectio caesarea - Katheter-Periduralanästhesie. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 36: 53-57

9

Baron J-F, Bertrand M, Barré E, Godet G, Mundler O, Coriat P, Viars P (1991) Combined epidural and general anesthesia versus general anesthesia for abdominal aortic surgery. *Anesthesiology* 75: 611-618

10

Beirith A et al. (1998) Spinal and supraspinal antinociceptive action of dipyron in formalin, capsaicin and glutamate tests: Study of the mechanism of action. *Eur J Pharmacol* 345: 233

11

Bell EA, Jones BP, Olufolabi AJ, Dexter F, Phillips-Bute B, Greengrass RA, Penning DH, Reynolds JD; Duke Women`s Anesthesia Research Group (2002) Iliohypogastric-ilioinguinal peripheral nerve block for post-Cesarean delivery analgesia decreases morphine use but not opioid-related side effects. *Can J Anaesth* 49 (7): 694-700

12

Berufsverband Deutscher Anästhesisten und Berufsverband der Deutschen Chirurgen (1993) Vereinbarung zur Organisation der postoperativen Schmerztherapie. *Anästh Intensivmed* 34: 28-32

13

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

14

Bizzarri DV, Giuffrida JG, Bondoc L, Fierro FE (1964) Continuous spinal anesthesia using a special needle and catheter. *Anesth Analg* 43: 393-399

15

Bjune K, Stubhaug A, Dodgson MS, Breivik H (1996) Additive analgesic effect of codeine and paracetamol can be detected in strong, but not moderate, pain after Caesarean section. Baseline pain-intensity is a determinant of assay-sensitivity in a postoperative analgesic trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 40(4): 399-407

16

Bonica JJ (1983) Current status of postoperative pain therapy. In: Yokota T, Dubner R (eds): *Current Topics in Pain Research and Therapy*. Excerpta Medica, Amsterdam S. 169-189

17

Brodner G, Aken H van (2000) Durchbruch in der postoperativen Schmerztherapie..Sufentanil in der Bundesrepublik Deutschland für die postoperative Epiduralanalgesie zugelassen. *Anästhesiol & Intensivmed* 41: 808-810

18

Brodner G, Mertes N, Buerkle H, Marcus MA, Van Aken H (2000) Acute pain management: analysis, implications and consequences after prospective experience with 6349 surgical patients. *Eur J Anaesthesiol* 17: 566-575

19

Brown GW, Russel JF (1995) A survey of anaesthesia for caesarean section. *Int J Obstet Anesth* 4: 214-218

20

Brownridge P (1981) Epidural and subarachnoid analgesia for elective caesarean section. *Anaesthesia* 36: 70

21

Capogna G, Celleno D, Zangrillo A, Costantino P, Foresta S (1995) Addition of clonidine to epidural morphine enhances postoperative analgesia after cesarean delivery. *Reg Anesth* 20 (1): 57-61

22

Carrie LES, O'Sullivan G (1984) Subarachnoid bupivacaine 0,5% for caesarean section. *Eur J Anaesth* 1: 275-283

23

Cohen FL (1980) Postsurgical pain relief: Patients status and nurses' medication. *Pain* 9: 265-274

24

Cohen S, Amar D, Pantuck CB, Pantuck EJ, Weissman AB (1992) Adverse Effects of Epidural 0.03% Bupivacaine During Analgesia after Cesarean Section. *Anesth Analg* 75: 753-756

25

Cohen S, Amar D, Pantuck CB, Pantuck EJ, Weissman AB, Landa S, Singer N (1992) Epidural Patient-Controlled Analgesia After Cesarean Section: Buprenorphine-0.015% Bupivacaine With Epinephrine Versus Fentanyl-0.015% Bupivacaine With and Without Epinephrine. *Anesth Analg* 74: 226-230

26

Cohen S, Tan S, White PF (1988) Sufentanil analgesia following cesarean section: epidural versus intravenous administration. *Anesthesiology* 68: 129-134

27

Collins SL, Moore RA, McQuay HJ (1997) The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres ? *Pain* 72: 95-97

28

Cooper DW, Ryall DM, Mc Hardy FE, Lindsay FL, Eldabe SS (1996) Patient-controlled extradural analgesia with bupivacaine, fentanyl or a mixture of both after caesarean section. *Br J Anaesth* 76: 611-615

29

Corke BC, Datta S, Ostheimer GW, Weiss JB, Alper MH (1982) Spinal anaesthesia for caesarean section. The influence of hypotension on neonatal outcome. *Anaesthesia* 37: 658-662

30

Dahl JB, Jeppesen IS, 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: a qualitative and quantitative systemic review of randomized controlled trials. *Anesthesiology* 91: 1919-1927

31

Dahl JB, Rosenberg J, Hansen BL, Hjortso N-C, Kehlet H (1992) Differential analgesic effects of low-dose epidural morphine and morphine-bupivacaine at rest and during mobilization after major abdominal surgery. *Anesth Analg* 74: 362-365

32

Dahl V, Hagen IE, Sveen AM, Norseng H, Koss KS, Steen T (2002). High-dose diclofenac for postoperative analgesia after elective caesarean section in regional anaesthesia. *Int J Obstetric Anaesth* 11: 91-94

33

Dauber A, Ure BM, Neugebauer E, Schmitz S, Troidl H (1993) Zur Inzidenz postoperativer Schmerzen auf chirurgischen Normalstationen: Ergebnisse unterschiedlicher Evaluierungsverfahren. *Anaesthesist* 42: 448-454

34

Dick W, Traub E, Baur H, Konietzke D (1985) Anaesthesiebedingte mütterliche Mortalität während der Geburt. *Anaesthesist* 34: 481-488

35

Dickenson AH (1995) Spinal cord pharmacology of pain. *Br J Anaesth* 75: 193-200

36

Diwo S (2001) Aktuelle Aspekte zur Anästhesie in der Geburtshilfe. *Gynäkologe* 34: 969-972

37

Dualé C, Frey C, Bolandard F, Barrière A, Schoeffler P (2003) Epidural versus intrathecal morphine for postoperative analgesia after Caesarean section. *Br J Anaesth* 91 (5) 690-694

38

Duffy PJ, Crosby ET (1999) The epidural blood patch. Resolving the controversies. *Can J Anaesth* 46: 878-886

39

Egan KJ, Ready B (1994) Patient satisfaction with intravenous PCA or epidural morphine. *Can J Anaesth* 41: 6-11

40

Engelhardt T, Webster NR (1999) Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *Br J Anaesth* 83: 453-460

41

Engels K (2001) Anästhesierelevante physiologische Veränderungen in der Schwangerschaft. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 36: 39-42

42

Ferrante FM, Orav EJ, Rocco AG, Gallo J (1988) A statistical model for pain in patient-controlled analgesia and conventional intramuscular opioid regimes. *Anesth Analg* 67: 457-461

43

Forrest JB, Rehder K, Cahalan MK, Goldsmith CH (1992) Multicenter study of general anesthesia. *Anesthesiology* 76: 3-15

44

Fredmann B, Shapiro A, Zohar E, Feldman E, Shorer S, Rawal N, Jedeikin R (2000) The analgesic efficacy of patient-controlled ropivacaine instillation after Cesarean delivery. *Anesth Analg* 91(6): 1436-1440

45

Frölich MA (2000) Anästhesie bei Kaiserschnittgeburt. In: Frölich A (Hrsg) *Geburtshilfliche Anästhesie und Intensivmedizin*. Springer, Wien New York, S 137-148

46

Fruhstorfer H (1994) Nozizeption und postoperativer Schmerz. In: Lehmann KA (Hrsg) *Der postoperative Schmerz. Bedeutung, Diagnose und Behandlung*. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2. Aufl. S. 37-48

47

Fuller JG, McMorland GH, Douglas MJ, Palmer L (1990) Epidural morphine for analgesia after cesarean section: a report of 4880 patients. *Can J Anaesth* 70: 948-953

48

Gambling DR, White PF (1995) Role of patient-controlled epidural analgesia in obstetrics. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 59 Suppl.:S 39-46

49

Gervais H, Beck L (1993) Zur Geschichte der Anästhesie in der Geburtshilfe. In: Beck L, Dick W (Hrsg) Analgesie und Anästhesie in der Geburtshilfe. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York, 3.Aufl. S 1-5

50

Gibbs CP, Krischer J, Peckham BM, Sharp H, Kirschbaum TH (1986) Obstetric anesthesia: a national survey. *Anesthesiology* 65: 298-306

51

Gleeson RP, Rodwell S, Shaw R, Seligman SA (1990) Post-cesarean analgesia using a subcutaneous pethidine infusion. *Int J Gynaecol Obstet* 33 (1): 13-17

52

Gogarten W (2003) Spinal anaesthesia for obstetrics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 17 (3): 377-92

53

Gogarten W, Aken H van (2000) A Century of Regional Analgesia in Obstetrics. *Anesth Analg* 91: 773-775

54

Gogarten W, Aken H van (2001) Anästhesie während der Schwangerschaft. *Anaesthesiol Intensivmed* 42: 963-972

55

Gogarten W, Aken H van (2003) Geburtshilfliche Regionalanästhesie. In: Niesel HC, Aken H van (Hrsg) Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York, 2. Aufl. S 469-496

56

Gomer C, Fernandez C (2000) Epidural analgesia-anaesthesia in obstetrics. *Eur J Anaesthesiol* 17: 542-558

57

Graves DA, Foster TS, Batenhorst RL, et al. (1983) Patient-controlled analgesia. *Ann Intern Med* 99: 360

58

Grond S, Lehmann KA (1994) Auswirkungen des postoperativen Schmerzes auf die Rekonvaleszenz. In: Lehmann KA (Hrsg) Der postoperative Schmerz. Bedeutung, Diagnose und Behandlung. Springer, Berlin Heidelberg New York, 2. Aufl., S. 120-148

59

Gurlit S, Reinhardt S, Möllmann M (2004) Continuous spinal analgesia or opioid-added continuous epidural analgesia for postoperative pain control after hip replacement? *Eur J Anaesth* 21: 1-7

60

Gutsche BR (1990) Lumbar epidural analgesia in obstetrics: taps and patches. In: Reynolds F (Hrsg) Epidural and Spinal Blockade in Obstetrics. London: Baillière Tindall S. 95-106

61

Halpern SH, Walsh VL (2001) Multimodal therapy for post-cesarean delivery pain. Reg Anesth Pain Med 26 (4): 298-300

62

Hawkins JL, Gibbs CP, Orleans M, Martin-Salvaj G, Beaty B (1997) Obstetric Anesthesia Work Force Survey, 1981 versus 1992. Anesthesiology 87: 135-143

63

Hawkins JL, Koonin LM, Palmer SK, Gibbs CP (1997) Anesthesia-related deaths during obstetric delivery in the United States, 1979-1990. Anesthesiology 86: 277-284

64

Hempel V (2001) Spinalanästhesie zur Sectio caesarea. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 36: 57-60

65

Henseler H, Beck L (2001) 150 Jahre Geschichte der Analgesie und Anästhesie in der Geburtshilfe. Geburtshilfe und Frauenheilkunde 61: 949-953

66

Hönig O, Winter H, Baum KR, Schröder P, Winter P (1998) Sectio caesarea in Katheter-Spinalanästhesie bei einer kardiopulmonalen Hochrisikopatientin. Anaesthesist 47: 685-689

67

Holmström B, Rawal N, Arnér S (1997) The use of central regional anesthesia techniques in Sweden: results of a nation-wide survey. Acta Anaesthesiol Scand 41: 565-572

68

Hopkins SR (1902) Case of cesarean section under spinal anesthesia. J Amer med Ass 38: 1355

69

Huffnagle HJ, Norris MC, Leighton BL, Arkoosh VA (1996) Ilioinguinal iliohypogastric nerve blocks - before or after cesarean delivery under spinal anesthesia ? Anesth Analg 82 (1): 8-12

70

Hunt CO, Naulty JS, Bader AM, Hauch MA, Vartikar JV, Datta S et al. (1989) Perioperative analgesia with subarachnoid fentanyl-bupivacaine for cesarean delivery. *Anesthesiology* 71: 535-540

71

Jage J, Faust P (1996) Untersuchungen zum Ergebnis der postoperativen Schmerztherapie mit einer i.v. PCA oder einer kontinuierlichen epiduralen Analgesie. *Anästh Intensivmed* 37: 459-475

72

Jage J, Hartje H (1997) Postoperative Schmerztherapie Teil 1. *Anaesthesist* 46: 65-77

73

Jankovic D (2000) Regionalblockaden in Klinik und Praxis. In: Jankovic D (Hrsg) *Regionalblockaden in Klinik und Praxis*. Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin Wien, 2. Aufl. S 3-13

74

Jankovic D (2000) Epidurale Anästhesie in der Geburtshilfe. In: Jankovic D (Hrsg) *Regionalblockaden in Klinik und Praxis*. Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin Wien, 2. Aufl. S 259-266

75

Jayr C, Thomas H, Rey A (1993) Postoperative pulmonary complications. Epidural analgesia using bupivacaine and opioids versus parenteral opioids. *Anesthesiology* 78: 666-676

76

Jenkins JG, Khan MM (2003) Anaesthesia for Caesarean section: a survey in a UK region from 1992 to 2002. *Anaesthesia* 58: 1114-1118

77

Jensen MP, Karoly P, O'Riordan EF, Bland F, Burns RS (1989) The Subjective Experience of Acute Pain. *Clin J Pain* 5: 153-159

78

Joura EA, Husslein P (1998) Maßnahmen nach operativer Entbindung. *Gynäkologe* 31: 794-798

79

Karow T, Lang R (1999) Analgetika. In: *Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie*. F.Hansen Verlag, Bergisch Gladbach, 7. Aufl. S 413-449

80

Kaya FN, Sahin S, Owen MD, Eisenach JC (2004) Epidural neostigmine produces analgesia but also sedation in woman after cesarean delivery. *Anesthesiology* 100 (2): 381-385

81

Keeri-Szanto M, Heaman, S (1972) Postoperative demand analgesia. *Surg Gynecol Obstet* 134: 647

82

Kehlet H (1994) Postoperative pain relief. A look from the other side. *Reg Anesth* 19: 369-377

83

Kehlet H, Dahl J (1993) The value of „multimodal“ or „balanced analgesia“ in post operative pain treatment. *Anesth Analg* 77: 1058-1056

84

Knitza R, Hepp H, Wisser J, Sans-Scherer U (1986) Zum Stand der geburtshilflichen Anaesthetie in Deutschland. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 46: 162-169

85

Koch T, Oelsner C (2003) Anästhetie zu Sectio. In: Oswald PM, Hartung H-J, Wulf H, Neises M (Hrsg) *Geburtshilfliche Anästhetie und Analgesie*. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, S 83-107

86

Koller CH, Jakob W, Hörauf K (1994) Postoperatives Erbrechen. Pathophysiologie, Inzidenz und Prophylaxe, *Anästh Intensivmed* 35: 137-143

87

Koller K (1884) Über die Verwendung des Cokain zur Anästhetisierung am Auge. *Wien Med Wochenschr* 44: 1309

88

Krukowski JA, Hood DD, Eisenach JC, Mallak KA, Parker RL (1997) Intrathecal neostigmine for post-cesarean section analgesia: dose response. *Anesth Analg* 84(6): 1269-1275

89

Lang C, Behnke H, Wulf H, Geldner G, Tekesin I, Kühnert M, Schmidt S (2002) Diaplazentarer Transfer von Anästhetika und Adjuvanzien in Schwangerschaft und Geburtshilfe. *Gynäkologe* 35: 799-807

90

Langer H (1967) Analysis of 584 Cesarean sections in the period from January 1, 1960 to June 30, 1965. *Zentralbl Gynäkol* 89: 81-91

91

Lanz E, Zimmer HD (1981) Geburtshilfliche Anästhesie - eine Befragung von 312 Krankenhäusern. *Anästhesiol Intensivmed* 6: 161-168

92

Larsen R: Postoperative Schmerztherapie. In *Anästhesie*. 7. Auflage (2002) Urban & Schwarzenberg, München, Jena S 783-819

93

Lee A, Ngan Kee WD, Gin T (2002) A quantitative, systematic review of randomized controlled trials of ephedrine versus phenylephrine for the management of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg* 94: 920-926

94

Lee JJ, Rubin AP (1993) Breast feeding and anaesthesia. *Anaesthesia* 48: 616-625

95

Lehmann KA (1994) Patientenkontrollierte Analgesie . In: Lehmann KA (HRSG) *Der postoperative Schmerz.*, Springer, Berlin Heidelberg New York, 2. Aufl. S 317-355

96

Lehmann KA, Grond S, Hempel V (1993) Medikamentöse Verfahren zur postoperativen Schmerztherapie. *Anästh Intensivmed* 34: 303-311

97

Leidinger W, Meierhofer JN, Ullrich V (2003) Ein ungewöhnlicher Befund nach kombinierter Spinal- und Epiduralanästhesie zur Sectio caesarea. *Anaesthesist* 52: 703-706

98

Liu S, Carpenter RL, Neal JM (1995) Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. *Anesthesiology* 82: 1474-1506

99

Loskant G, Hery M (1968) Study of the abdominal cesarean section. *Med Klin* 63: 1512-1515

100

Lowson SM, Alexander JI, Black AMS, Bambridge AD (1994) Epidural diamorphine infusions with and without 0.167% bupivacaine for postoperative analgesia. *Eur J Anaesthesiol* 11: 345-352

101

Lurie SL, Priscu V (1993) Update on epidural analgesia during labor and delivery. *Eur J Obstet* 49: 147-153

102

Maier CH, Kibbel K, Mercker S, Wulf H (1994) Postoperative Schmerztherapie auf allgemeinen Krankenpflegestationen - Analyse der achtjährigen Tätigkeit eines anästhesiologischen Akutschmerzdienstes. *Anaesthesist* 43: 385-397

103

McIntosh DG, Rayburn WF (1991) Patient-controlled analgesia in obstetrics and gynecology. *Obstet Gynecol* 78(6): 1129-1135. Review.

104

Meininger D, Byhahn C, Kessler P, Nordmeyer J, Alparslan Y, Hall BA, Bremerich DH (2003) Intrathecal fentanyl, sufentanil, or placebo combined with hyperbaric mepivacaine 2% for parturients undergoing elective cesarean delivery. *Anesth Analg* 96 (3): 852-858

105

Melzack R, Wall PD (Hrsg) (1983) *The Challenge of Pain*. Basic Books, New York

106

Meuser T, Eichler F, Grond S, Winkler B, Lehmann KA (1998) Anästhesieverfahren zur Sectio caesarea in Deutschland. *Anaesthesist* 47: 557-564

107

Möllmann M (1997) Die kontinuierliche Spinalanästhesie. *Anaesthesist* 46: 616-621

108

Möllmann M, Lanz E (2003) Spinalanästhesie. In: Niesel HC, Aken H Van (Hrsg) *Lokalanästhesie, Regionalanästhesie, Regionale Schmerztherapie*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York, 2. Aufl. S. 161-195

109

Morgan P (1995) Spinal anaesthesia in obstetrics. *Can J Anaesth* 42: 1145-1163

110

Olofsson CI, Legeby MH, Nygard EB, Ostman KM (2000) Diclofenac in the treatment of pain after caesarean delivery. An opioidsaving strategy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 88 (2): 143-146

111

Palmer CM, Nogami WM, Van Maren G, Alves DM (2000) Postcesarean epidural morphine: a dose-response study. *Anesth Analg* 90: 887-891

112

Parker RK, Sawaki Y, White PF (1992) Epidural Patient-Controlled Analgesia: Influence of Bupivacaine and Hydromorphone Basal Infusion on Pain Control after Cesarean Delivery. *Anesth Analg* 75: 740-746

113

Parker RK, White PF (1992) Epidural patient-controlled analgesia: An alternative to intravenous patient-controlled analgesia for pain relief after cesarean delivery. *Anesth Analg* 75: 740-746

114

Pavy TJG, Gambling DR, Kliffer AP et al.(1994) Effect of preoperative skin infiltration with 0.5% bupivacaine on postoperative pain following cesarean section under spinal anesthesia. *Int J Obstet Anesth* 3: 199-202

115

Pavy TJG, Gambling DR, Merrick PM, Douglas MJ (1995) Rectal indomethacin potentiates spinal morphine analgesia after caesarean delivery. *Anaesth Intens Care* 23: 555-559

116

Perez-Woods R, Grohar JC, Skaredoff M, Rock SG, Tse AM, Tomich P, Polich S (1991) Pain control after cesarean birth. Efficacy of patient-controlled analgesia vs traditional therapy (IM morphine). *J Perinatol* 11(2): 174-181

117

Quincke H (1891) Die Lumbalpunktion des Hydrocephalus. *Berl Klin Wschr* 28: 929

118

Rawal N (1986) Single segment combined spinal-epidural block for caesarean section. *Can Anaesth Soc J* 33: 254-255

119

Rawal N, Allvin R (1996) EuroPain Study Group on Acute Pain. Management of obstetric pain in Europe - a 17-nation survey. *Br J Anaesth* 76 Suppl 2: A319

120

Rawal N, Berggren L (1994) Organization of acute pain services: a low-cost model. *Pain* 57: 117-123

121

Rayburn WF, Geranis BJ, Ramadei CA, Woods RE, Patil KD (1988) Patient-controlled analgesia for post-cesarean section pain. *Obstet Gynecol* 72(1): 136-139

122

Ready LB, Loper KA, Nessly M, Wild L (1991) Postoperative epidural morphine is safe on surgical wards. *Anesthesiology* 75: 452-456

123

Reynolds RA, Gladstone N, Ansari AH (1987) Transcutaneous electrical nerve stimulation for reducing narcotic use after cesarean section. *J Reprod Med* 32 (11): 843-846

124

Rorarius MGF, Suominen P, Baer GA, Romppanen O, Tuimala R (1993) Diclofenac and ketiprofen for pain treatment after elective cesarean section. *Br J Anaesth* 70: 293-297

125

Schlack W, Küppers V, Lorenz C (1997) Anästhesie für operative Eingriffe während der Schwangerschaft. *Gynäkologe* 30: 835-840

126

Schneck H, Wagner R, Scheller M, v. Hundelshausen B, Kochs E (1998) Anästhesie zum Kaiserschnitt in der BRD 1997. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 33: 489-496

127

Schott C, Schmidt H (1998) Allgemeinanästhesie in der Schwangerschaft. *Anaesthesist* 47: 525-536

128

Sechzer PH (1971) Studies in pain with the analgesia-demand system. *Anesth Analg* 50: 21

129

Seeling W, Bothner U, Eifert B et al. (1991) Patientenkontrollierte Analgesie versus Epiduralanalgesie mit Bupivacain oder Morphin nach großen abdominellen Eingriffen. Kein Unterschied in der postoperativen Morbidität. *Anaesthesist* 40: 614-623

130

Seeling W, Rockemann M (1993) Beeinflußt die Schmerztherapie postoperative Morbidität und Letalität ? *Der Schmerz* 7: 85-96

131

Sen A, Rudra A, Sarkar SK, Biswas B (2001) Intrathecal midazolam for postoperative pain relief in caesarean section delivery. *J Indian Med Assoc* 99 (12): 683-684

132

Sharar SR, Ready LB, Ross BK, Chadwick HS, Sudy DJ (1991) A comparison of postcesarean epidural morphine analgesia by single injection and by continuous infusion. *Reg Anesth* 16 (4): 232-235

133

Siddik SM, Aouad MT, Jalbout MI, Rizk LB, Kamar GH, Baraka As (2001) Diclofenac and/or propacetamol for postoperative pain management following cesarean section in patients receiving Patient Controlled Analgesia Morphine. *Reg Anesth Pain Med* 26: 310-315

134

Sjöström B, Haljamäe H, Dahlgren LO, Lindström B (1997) Assessment of postoperative pain: impact of clinical experience and professional role. *Acta Anaesthesiol Scand* 41: 339-344

135

Smith CM, Guralnick MS, Gelfand MM, Jeans ME (1986) The effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on post-cesarean pain. *Pain* 27 (2): 181-193

136

Smith CV, Rayburn WF, karaiskakis PT, Morton RD, Norvell MJ (1991) Comparison of patient-controlled analgesia and epidural morphine for postcesarean pain and recovery. *J Reprod Med* 36 (6): 430-434

137

Soresi AL (1937) Episubdural anesthesia. *Anesth Analg* 16: 306-310

138

Stamer UM, Messerschmidt A, Wulf H (1998) Anaesthesia for caesarean section - a German survey. *Acta Anaesthesiol Scand* 42: 678-684

139

Sun HL, Wu CC, Lin MS, Chang CF (1993) Effects of epidural morphine and intramuscular diclofenac combination in post-caesarean analgesia: A dose-range Study. *Anesth Analg* 76: 284-288

140

Tamsen A, Hartvig P, Dahlstrom B, et al. (1979) Patient controlled analgesic therapy in the early postoperative period. *Acta Anaesthesiol Scand* 23: 462

141

Trotter TN, Hayes-Gregson P, Robinson S, Cole L, Coley S, Fell D (1991) Wound infiltration of local anaesthetic after lower segment caesarean section. *Anaesthesia* 46 (5): 404-407

142

Valentine JM, Lyons G, Bellamy MC (1996) The effect of intrathecal midazolam on post-operative pain. *Eur J Anaesthesiol* 13 (6): 589-593

143

Vercauteren M, Mertens E, Schols G, Mol IV IV, Adriaensen HA (1999) Patient-controlled extradural analgesia after caesarean section: a comparison between tramadol, sufentanil and a mixture of both. *Eur J Pain* 3 (3): 205-210

144

Vercauteren M, Vandeput D, Meert T, Adriaensen H (1994) Epidural PCA with Sufentanil for postcaesarean section analgesia: the influence of adrenaline and clonidine admixture. *Anaesthesia* 49: 767-771

145

Vercauteren M, Vereecken K, La Malfa M, Coppejans H, Adriaensen H (2002) Cost-effectiveness of analgesia after Caesarean section. A comparison of intrathecal morphine and epidural PCA. *Acta Anaesthesiol Scand* 46: 85-89

146

Vertommen JD, Van Aken H, Vandermeulen E, Vangerven M, Devlieger H, Van Assche AF, Shnider SM (1991) Maternal and neonatal effects of adding epidural sufentanil to bupivacaine 0.5 % for cesarean section. *J Clin Anesth* 3: 371-376

147

Ward SE, Gordon D (1994) Application of the American Pain Society quality assurance standards. *Pain* 56: 299-306

148

Weninger E (2002) Perioperative Schmerztherapie in der Gynäkologie und Geburtshilfe. *Gynäkologe* 35: 1231-1240

149

Wilder-Smith CH, Hill L, Dyer RA, Torr G, Coetzee E (2003) Postoperative sensitization and pain after cesarean delivery and the effects of single im doses of tramadol and diclofenac alone and in combination. *Anesth Analg* 97 (2): 526-533

150

Wittels B, Scott DT, Sinatra RS (1990) Exogenous opioids in human breast milk and acute neonatal neurobehavior: A preliminary study. *Anesthesiology* 73: 864-869

151

Wulf H (1998) Eduard C.J. von Siebold: "Über die Anwendung der Schwefel-Äther-Dämpfe in der Geburtshilfe"(1847). *Anaesthesist* 47: 496-500

152

Wulf H (1998) Anästhesieverfahren bei operativer Entbindung. Gynäkologe 31: 786-793

153

Wulf H, Neises M (2003) Entwicklung der geburtshilflichen Anästhesie und Analgesie. In: Oswald PM, Hartung H-J, Wulf H, Neises M (Hrsg) Geburtshilfliche Anästhesie und Analgesie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, S 13-17

154

Wulf H, Stamer U (1998) Aktuelle Praxis der Anästhesie zur Sectio caesarea an den deutschen Universitätsklinika. Ergebnisse einer Erhebung im Jahr 1996. Anaesthesist 47: 59-63

155

Yardumian A, Machin SJ (1985) Hypercoagulable status. Int Anesthesiol Clin 23 (2): 141-155

156

Yu SC, Ngan Kee WD, Kwan AS (2002) Addition of meperidine to bupivacaine for spinal anaesthesia for Caesarean section. Br J Anaesth 88 (3): 379-383

157

Zalon ML (1999) Comparison of pain measures in surgical patients. J Nurs Meas 7: 135-152

158

Zohar E, Luban I, Zunser I, Shapiro A, Jedeikin R, Fredman B (2002) Patient-controlled bupivacaine wound instillation following cesarean section: the lack of efficacy of adjuvant ketamine. J Clin Anesth 14 (7): 505-511

7. Danksagungen

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. M. Möllmann für die Überlassung des Dissertationsthemas sowie für die ausgezeichnete Betreuung bei der Durchführung der Studie und Fertigstellung der Arbeit.

Außerdem möchte ich mich bei den Ärztinnen und Ärzten der Klinik für Anästhesie und operative Intensivmedizin für die reibungslose Durchführung der entsprechenden Anästhesietechniken und die freundliche Unterstützung bedanken.

Den Schwestern der Stationen 8 und 12 sowie den Hebammen danke ich für die hervorragende Kooperation.

Dem wichtigsten Menschen in meinem Leben, meiner Frau Simone, danke ich von ganzem Herzen für die Kraft und Unterstützung - nicht nur bei der Fertigstellung dieser Arbeit.

8. Lebenslauf

Lüder Christian Johannes Gurlit

Falkenhorst 28

48155 Münster

Persönliche Daten

Geburtsdatum / -ort	26.12.1968 in Bremen
Familienstand	verheiratet mit Dr. med. Simone Gurlit, geb. Cord
Konfession	evangelisch
Eltern	Dr. med. Horst Gurlit, Arzt für Allgemeinmedizin (verstorben 16.08.2000) Gertrude Gurlit, geb. Kraus

Schulbildung

1975 – 1988	Schulzentrum an der Flämischen Straße, Schulzentrum an der Delfter Straße, Bremen; Hochschulreife Juni 1988
-------------	---

Zivildienst

09/88 – 04/90	Ärztlicher Notfalldienst in Bremen
---------------	------------------------------------

Studium

ab SS 1990	Georg-August-Universität Göttingen Studium der Humanmedizin
04/97	3. Staatsexamen

Ärztliche Tätigkeiten

09/97 – 08/99	Frauenklinik des Klinikums Osnabrück zunächst Arzt im Praktikum, dann Assistenzarzt
09/99 – 02/04	Frauenklinik des St. Franziskus-Hospitals Münster; Assistenzarzt
seit 02/03	Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe
seit 03/04	Fortbildung zur Erlangung der Zusatzbezeichnung „Naturheilverfahren“ sowie Praxisvertretungen
01/05	geplante Übernahme einer gynäkologischen Praxis

Publikationen

Gurlit L, Lampe S, Goeschen K, Krech R, Hartlapp HJ, Böhmer S:
Typische Erscheinungsformen des Chorionkarzinoms in der klinischen Praxis –
Diagnosestellung und therapeutischer Verlauf bei vier Patientinnen.
Zentralbl Gynaekol 2001 Jul; 123 (7): 383-389

Posterpräsentation dieser Dissertation

Gurlit S, Gurlit L, Möllmann M:

Patient-controlled epidural analgesia or intravenous analgesia alone for pain
therapy after cesarean section?

28th Annual ASRA Spring Meeting and Workshop, San Diego, 2003

Münster, den 15.05.2004